

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1958

THÈSE

POUR

860

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean BACHY

Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 21 Janvier 1923, à Saint-Quentin (Aisne)

Présentée et soutenue publiquement le 11 juillet 1958

LA SOIF

NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ET APPLICATIONS

A LA MÉDECINE DU TRAVAIL

Président : M. MOREAU, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE R. FOULON

29, RUE DEPARCIEUX, 29

1958

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : BACHY

Prénom : JEAN

Date de soutenance : 11 juillet 1958

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque)

BACHY (JEAN) — La soif.
Notions physiologiques et applications à la médecine du travail. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 98 p., 8 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BACHY (JEAN) — La soif.
Notions physiologiques et applications à la médecine du travail. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 98 p., 8 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BACHY (JEAN) — La soif.
Notions physiologiques et applications à la médecine du travail. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 98 p., 8 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

BACHY (JEAN) — La soif.
Notions physiologiques et applications à la médecine du travail. — Paris, Imp. R. Foulon, 1958, in-8°, 98 p., 8 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris, 1958, N°).

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1958

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean BACHY

Externe des Hôpitaux de Paris

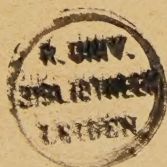
Né le 21 Janvier 1923, à Saint-Quentin (Aisne)

Présentée et soutenue publiquement le 11 juillet 1958

LA SOIF

NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ET APPLICATIONS
A LA MÉDECINE DU TRAVAIL

Président : M. MOREAU, Professeur



PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1958

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Aubin (A.), Bénard (H.), Brocq (P.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Chabrol (E.), Champy (C.), Chevallier (P.), Debré (R.), Donzelot (E.), Gastinel (P.), Guillain (G.), Halphen (E.), Harvier (P.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lantuéjoul (P.), Laroche (G.), Laubry (C.), Lévy-Solal (E.), Lhermitte (J.), Lian (C.), Lœper (M.), Marion (G.), Mathieu (P.), Mocquot (P.), Mondor (H.), Monod (R.), Moreau (R.), Mulon (P.), Olivier (E.), Richet (C.), Strohl (A.), Tanon (L.), Velter (E.).

DOYEN Léon BINET
Membre de l'Institut

ASSESEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie (<i>chaire à titre personnel</i>)	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Bactériologie	FASQUELLE (R.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
Biologie appliquée à l'Éducation physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Clinique carcinologique (Inst. G. Roussy)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN (M.)
Cliniques chirurgicales	Beaujon
	Cochin
	Hôtel-Dieu
	Saint-Antoine
	Salpêtrière
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	SICARD (A.)
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	QUÉNU (J.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	MÉNÉGAUX (G.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec)	GOSSET (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	MOULONGUET (P.)
Clinique génétique médicale (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DE GAUDART D'ALLAINES (F.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	MATHEY (J.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	DECOURT (J.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	LAMY (M.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	FÜNCK-BRENTANO (P.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	DÉGOS (R.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CATHALA (J.)
Cliniques médicales	MOLLARET (P.)
	DELAY (J.)
	HAMBURGER (J.)
	MARCHAL (G.)
	ALAJOUANINE (T.)
	DE GENNES (L.)
	JUSTIN-BESANÇON (L.)
	BARIÉTY (M.)
	SOULIÉ (P.)
	DREYFUS (G.)
	KOURILSKY (R.)

Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Cliniques obstétricales	N...
Baudelocque	LACOMME (M.)
Port-Royal	N...
Tarnier	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	RENARD (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laënnec)	BERNARD (E.)
Clinique psychiatrique infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	LELONG (M.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	SÈNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique (Cochin)	FEY (B.)
Electrophysiologie médicale (<i>chaire à titre personnel</i>)	DJOURNO (A.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N...
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène des collectivités (<i>chaire à titre personnel</i>)	DEPARIS (M.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	TURPIN (R.)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (P.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIÉDELÈVRE (R.)
Parasitologie	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	COUVELAIRE (R.)
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENÈGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (<i>chaire à titre personnel</i>)	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	N...
Pathologie et thérapeutique générales	GARCIN (R.)
Pharmacologie et matière médicale	CHEYMOL (J.)
Physiologie	BINET (L.)
Physiologie (<i>chaire à titre personnel</i>)	BARGETON (D.)
Physique médicale	DOGNON (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	PATEL (J.)
Thérapeutique	BROUET (G.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES

MM.

Anatomie	CABROL (C.)
	COUINAUD (C.)
	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) <i>pr. s. ch.</i>
	BUSSER (F.)
	GOUYGOU (Ch.)
	ORCEL (L.)
	PAILLAS (J.)

MM.

Anesthésiologie	VOURCH (G.)
Bactériologie	NÉVOT (A.) <i>pr. s. ch.</i>
	BARBIER (P.)
	CHRISTOL (D.)
	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.) <i>pr. s. ch.</i>
	POLONOVSKI (J.) <i>m. conf.</i>
	SCHAPIRA (G.) <i>m. conf.</i>

Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.) <i>m. conf.</i>
Carcinologie . . .	{ DENOIX (P.) MATHE (G.)
Dermato- Syphiligraphie . .	DUPERRAT (B.)
Electro- Radiologie	LEDoux-LEBARD (G.)
Embryologie . . .	Tuchmann-Duplessis (H.)
Hématologie . . .	{ BILSKI-PASQUIER (G.) DAUSSET (J.)
Histologie	{ COIJARD (R.) <i>pr. s. ch.</i> MAROIS (M.) RACADOT (J.)
Hydrologie	CORNET (A.)
Hygiène	{ BOYER (J.) <i>pr. s. ch.</i> CORRE-HURST (Mme L.)
Maladies infectieuses . . .	{ BASTIN (R.) DUPONT (V.)
Médecine légale	{ DEROBERT (L.) <i>pr. s. ch.</i> HADENGUE (A.) FOURNIER (E.) GUENIOT (M.)
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)
Neuro-chirurgie . .	DAVID (M.)
Neurologie	LHERMITTE (F.)
	{ GRANJON (A.) HERVET (E.) LE LORIER (G.)
Obstétrique	{ MORIN (P.) MUSSET (R.) ROBEY (M.) THOYER-ROZAT (J.)
Ophthalmologie . .	{ BRÉGEAT (P.) SARAUx (H.)
Orthopédie	{ JUDET (R.) RAMADIER (J.)
Oto-rhino- laryngologie . . .	DEBAIN (J.)
Parasitologie . . .	{ BRUMPT (L.C.) <i>pr. s. ch.</i> CHABAUD (A.)
	{ BARCAT (J.) BINET (J.-P.) CAUCHOIX (J.) CHATELIN (C.-L.) DUBOST (Ch.) DUBOST (Cl.) FAUREL (J.) FLABEAU (F.) GERMAIN (A.) LAURENCE (G.) <i>agr. per</i> LORTAT-JACOB (J.-L.) LOYGUE (J.) MERCADIER PERROTIN (J.) ROBERT (H.) THOMERET (G.)

Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
	{ CROSNIER (J.) HARTMANN (L.) LCEPER (J.) MAURICE (J.) PLAS (F.) RICHET (G.)
Pathologie expérimentale . . .	{ AUSSANNAIRE (M.) BOUR (H.) BOUVIER (J.) BOUVRAIN (Y.) BRICAIRE (H.) BRISAUD (H.) BROCARD (H.) BUGE (A.) CASTAIGNE (P.) <i>m. conf.</i> CATINAT (J.) CONTAMIN (F.) COURY (C.) FREZAL (J.) HOUSSET (E.) LAROCHÉ (Cl.) LESOBRE (R.) MACREZ (C.) NICK (J.) PEQUIGNOT (H.) <i>m. conf.</i> ROYER (P.) WOLFFROMM (R.)
Pathologie médicale	{ JOSEPH (R.) MANDE (R.) MOZZICONACCI (P.) POLONOVSKI (C.) ROSSIER (A.)
Pédiatrie- Puériculture . . .	{ LEVY (Mlle J.) <i>pr. s. ch.</i> BOISSIER (J.) LECHAT (P.)
Pharmacologie . . .	{ PARROT (J.) <i>pr. s. ch.</i> DEJOURS (P.)
Physiologie	{ PARROT (J.) <i>pr. s. ch.</i> DEJOURS (P.)
Physique médicale	GOUGEROT (L.) <i>m. conf.</i>
Pneumo- Phtisiologie	KREIS (B.)
Psychiatrie	PICHOT (P.)
Psychiatrie infantile	DUCHÉ (D.)
Rhumatologie . . .	DELBARRE (F.)
	{ CERNÉA (P.) CHAPUT (Mme A.) <i>m. conf. agr.</i> GRELLET (M.)
Stomatologie . . .	{ CHASSAGNE (P.) LAMOTTE (M.)
Thérapeutique . . .	{ CHASSAGNE (P.) LAMOTTE (M.)
Urologie	QUENU (L.)

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

	MM.		MM.
Clinique chirurgicale	ABOULKER (P.)	Clinique neuro- rhumatologique	DE SÈZE (S.)
	AMELINE (A.)	Clinique obstétricale	GRASSET (J.)
	HUGUIER (J.)		LEPAGE (F.)
	LÉGER (L.)		MAYER (M.)
	OLIVIER (C.)		MERGER (R.)
	PADOVANI (P.)		RAVINA (J.)
	POILLEUX (F.)	Clinique ophtalmologique	DESVIGNES (P.)
	ROUX (M.)		OFFRET (G.)
	VERNE (J.-M.)	Clinique O.R.L.	MADURO (R.)
	HAGUENEAU (J.) <i>pr. s. ch.</i>	Clin. pédiatrique et puériculture	LAPLANE (R.)
Clinique médicale	BOUDIN (G.)	Clinique psychiatrique	BARUK (H.)
	CONTE (M.)	Clinique urologique	KUSS (R.)
	DOMART (A.)		
	MILLIEZ (P.)		
	PERRAULT (M.)		
	RAMBERT (P.)		
	THIEFFRY (S.)		
	TURIAF (J.)		

IV. — PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUIROY (P.) <i>prof. sans chaire</i>
Biochimie médicale	ETTORI (J.) <i>prof. à titre personnel</i>
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) <i>prof. sans chaire</i>

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Secrétaires	Mme BEURLAND (H.), Mlles CHAINTREUIL (G.), HURÉ (A.)

Conservateur, chargé de la direction de la Bibliothèque	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles DUMAITRE (P.), GOICHON (A.-M.)
Bibliothécaires	Mme CONTET (J.), Mlles LAURENT (H.), LE NOIR (G.), QUIÉVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE

J'admire ses talents de chirurgien et je respecte sa fierté. Nul ne fut meilleur à l'égard des siens et des autres.

A MA MERE

Je voudrais lui rendre la tendresse et la sollicitude qu'elle me manifeste.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREAU

Professeur de la Chaire de Clinique Médicale à l'Hôpital Cochin
Médecin des Hôpitaux
Commandeur de la Légion d'Honneur

*Qui m'a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.
Hommages respectueux.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR RYCKEWAERT

Médecin des Hôpitaux

A MESSIEURS LES DOCTEURS GUY ET JAMES LARTIZIEN

Chirurgiens

Qui sont mes amis.

A MESSIEURS LES DOCTEURS BILLET, BOUVRAIN, FORTIN

Chirurgiens, Médecins et Médecin-Assistant des Hôpitaux de Paris

Qui m'ont appris à être médecin.

Je leur porte un attachement respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GUY HERAUD
Ancien Chef de Clinique Cardiologique à la Faculté

*Qui m'a suggéré d'effectuer ce travail
et m'en a apporté tous les éléments.*

Introduction

L'étude de la soif en tant que phénomène physiologique obligeant à esquisser les problèmes du métabolisme de l'eau, la première partie de ce travail est divisée en trois chapitres qui sont :

- I. — La répartition de l'eau dans l'organisme.
- II. — Les mouvements de l'eau dans l'organisme.
- III. — La physiologie de la soif.

Dans une deuxième partie sont étudiés :

- I. — La sudation et la spoliation chlorurée sodique.
 - II. — La pathologie de la soif.
 - III. — Les rapports de la soif et de l'alcoolisme.
 - IV. — Le problème des boissons de remplacement.
-

Répartition de l'eau dans l'organisme

L'eau est le constituant le plus important de l'organisme humain. Elle est indispensable à la vie.

Ses fonctions sont sous la dépendance de ses caractères physiques et chimiques (HOUSSAY).

L'eau est en effet le liquide qui se trouve capable de dissoudre le plus grand nombre de substances. Les substances dissoutes se trouvent, selon la taille de leurs particules, à l'état de micelles (colloïdes), de molécules, d'ions.

Le rôle de l'eau est fondamental dans la thermorégulation grâce à sa chaleur spécifique élevée, à sa chaleur d'évaporation très élevée.

L'organisme humain contient environ 65 % d'eau. La répartition de l'eau se fait en trois secteurs qui sont :

- 1° le plasma,
- 2° le liquide interstitiel,
- 3° le liquide intracellulaire.

On peut opposer d'une part les deux premiers secteurs, lesquels constituent ensemble le compartiment extracellulaire et d'autre part le secteur ou compartiment intracellulaire.

Il est intéressant de rappeler l'importance relative de ces différents secteurs :

LE SECTEUR PLASMATIQUE

C'est quantitativement le moins important. Il représente 5 % du poids du corps. Chez un homme de 70 kg, on peut l'estimer à 3,5 litres.

Le rôle du secteur plasmatique est, par contre, au point de vue physiologique, aussi important que celui du secteur interstitiel ou intracellulaire.

Il faut, en effet, rappeler que le secteur plasmatique est largement ouvert vis-à-vis du milieu extérieur; l'eau ingérée est absorbée au niveau des capillaires intestinaux. D'un autre côté, du fait de la disposition de l'appareil circulatoire, le secteur plasmatique se trouve branché avec plusieurs organes éliminateurs qui sont :

- 1° le poumon,
- 2° la peau,
- 3° le rein.

Il est intéressant d'exposer brièvement comment s'effectuent ces mouvements hydriques entre le milieu extérieur et le secteur plasmatique.

L'absorption de l'eau au *niveau du tube digestif* est rapide. Elle ne s'effectue en pratique qu'au niveau de l'intestin grêle. L'absorption est nulle au niveau de l'estomac. Elle est faible au niveau du gros intestin. On admet que la capacité d'absorption hydrique du côlon est, chez l'adulte, de 80 cm³/heure. Rappelons que c'est cette propriété absorbante du gros intestin qui est mise à profit lorsque l'on veut réhydrater un sujet ne pouvant s'hydrater par la bouche (technique du sérum glucosé rectal administré en goutte à goutte).

La quantité d'eau absorbée chaque jour par un adulte de poids normal au repos peut être estimée, avec GAMBLE, à 2 litres par vingt-quatre heures.

L'élimination au niveau du poumon est relativement importante. On estime, en effet, qu'elle peut atteindre, dans des conditions normales, 400 à 500 cm³ par 24 heures.

Elle est due à ce simple fait que l'air expiré est plus riche en vapeur d'eau que l'air inspiré.

Il faut tenir compte de l'activité de la fonction respiratoire pour apprécier l'importance de la déperdition hydrique au niveau des alvéoles pulmonaires. Chez un sujet normal exerçant une activité modérée, il passe, en effet, au niveau de la surface respiratoire environ 10.000 litres d'air par vingt-quatre heures et 8.000 litres de sang. L'effort musculaire accroît dans des proportions considérables les échanges gazeux au niveau du parenchyme pulmonaire.

La peau est une source d'élimination extrêmement variable.

Il faut tenir compte, d'une part, de l'évaporation insensible qui est de l'ordre de 300 cm³ par vingt-quatre heures; d'autre part, des éliminations dues à la sudation.

L'élimination hydrique par le rein a été spécialement étudiée eu égard à son importance fondamentale. Il n'est pas indifférent d'en rappeler les principes essentiels : la quantité d'eau filtrée par le rein est considérable puisque le débit des artères rénales est de l'ordre de 1,100 litre par minute, que le volume du filtrat glomérulaire est de l'ordre de 120 cm³ par minute: 175 litres par vingt-quatre heures.

La réabsorption tubulaire est de 99 %, c'est-à-dire de 110,5 cm³ par minute, chez un sujet dont le filtrat atteint 120 cm³.

La quantité de liquide filtré par le rein dépend du débit cardiaque. Elle dépend aussi de la pression efficace de filtration, elle-même sous la dépendance de la pression sanguine, de la pression osmotique entretenue par les protéines et de la pression régnant dans les voies excrétrices.

La surface filtrante des glomérules est aussi un facteur d'importance première.

Notion fort importante, la quantité de liquide *obligatoirement* réabsorbée est de 80 à 97 % : La réabsorption se fait dans le tube proximal.

La réabsorption *facultative* se fait dans le tube distal. Elle est placée sous la dépendance de l'hormone antidiurétique du lobe postérieur de l'hypophyse. En agissant sur les cellules tubulaires, l'hormone antidiurétique accélère la réabsorption de l'eau.

On peut, à ce propos, indiquer que, selon MARSHALL, l'hormone antidiurétique est dénuée d'action chez les animaux qui ne possèdent pas, au niveau de leur néphron, un segment tubulaire mince.

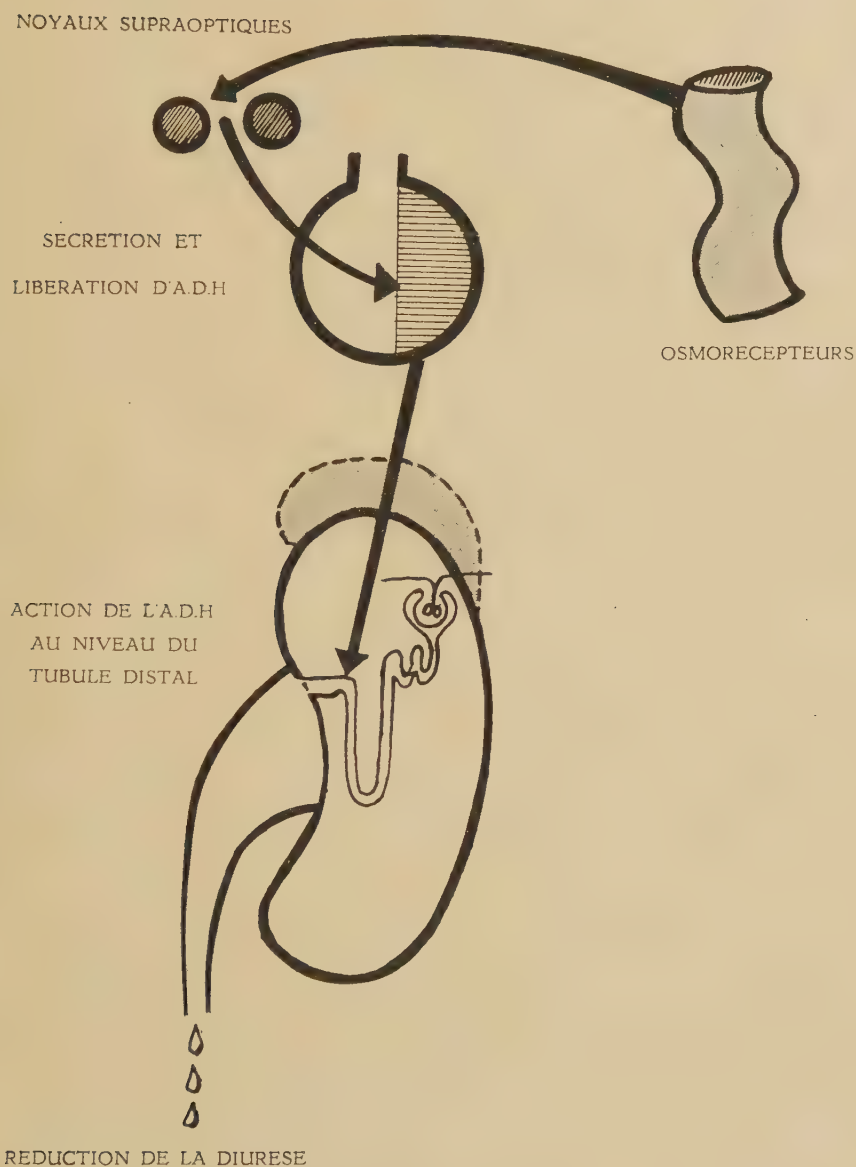
Le fait que l'eau éliminée par le rein sert de véhicule à de nombreuses substances organiques constituant des déchets, le fait que le métabolisme de l'eau est régi partiellement par l'hormone antidiurétique, le fait que l'élimination de l'eau au niveau du revêtement cutané a un rôle essentiel dans la thermorégulation, permettent déjà d'entrevoir l'extrême complexité des problèmes posés par le métabolisme de l'eau.

SECTEUR INTERSTITIEL

Il représente 12 à 15 % du poids du corps: c'est un secteur extensible. C'est celui qui s'accroît lorsque surviennent des œdèmes.

Il est à noter que le compartiment interstitiel est assez difficile à définir. On doit considérer que la masse liquidienne ainsi définie est celle qui est constituée par toute l'eau de l'organisme se trouvant

FIGURE 1
RÔLE DE L'HORMONE ANTIDIURÉTIQUE



Lorsque le plasma devient hypertonique, phénomène immédiatement perçu par certains osmorécepteurs, il se produit une sécrétion d'A.D.H. Cette hormone, réduisant la diurèse, protège le capital hydrique de l'organisme.

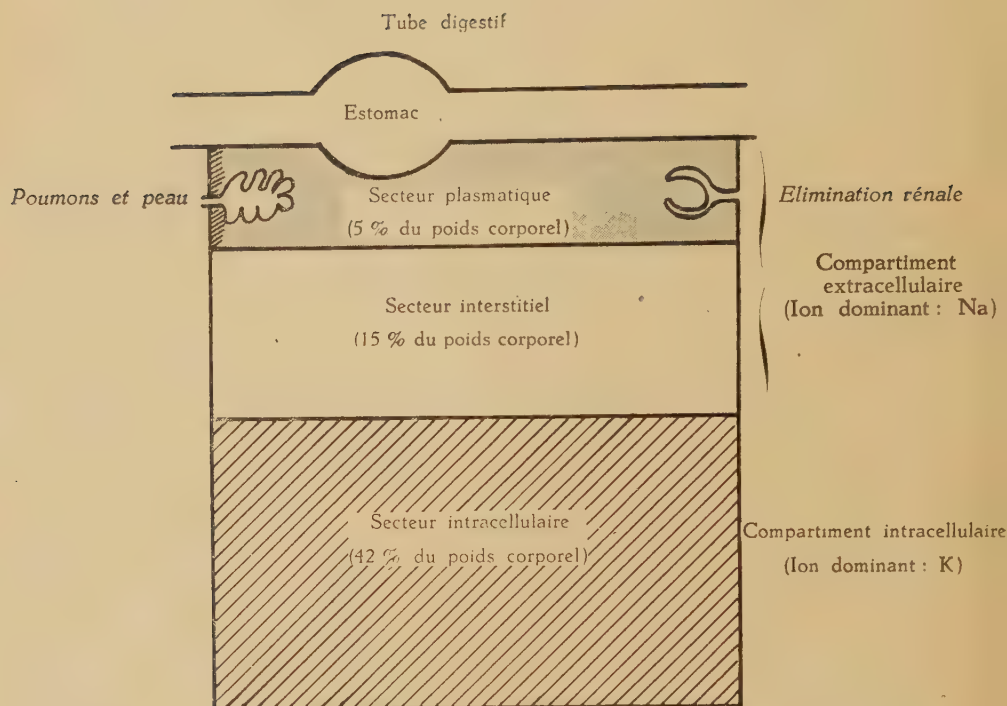


FIGURE 2

IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTS SECTEURS HYDRIQUES
DE L'ORGANISME

à la fois extra-vasculaire et extra-cellulaire (JUSTIN-BESANÇON et LAMOTTE).

Le liquide interstitiel comprend le liquide céphalo-rachidien, la lymphe et le liquide d'environnement des cellules. Ce dernier siégeant dans des espaces virtuels aurait une structure physique qui serait voisine de celle du liquide intracellulaire.

Il est sans doute trop simple de considérer le liquide interstitiel comme un simple ultrafiltrat de plasma. Il contient quelques molécules protéiques dont le passage à travers la paroi capillaire a été démontré grâce à l'emploi d'isotopes.

Le liquide interstitiel ne constitue pas un milieu stagnant. Il est au contraire le siège de mouvements continuels.

Fait capital : la composition chimique du liquide interstitiel est cependant voisine de celle du secteur plasmatique ou vasculaire. Sa teneur en chlorure de sodium est très voisine de celle du plasma.

SECTEUR OU COMPARTIMENT INTRACELLULAIRE

Le liquide intracellulaire représente 42 % du poids du corps.

Les analyses de fragments tissulaires et tout spécialement des muscles striés ont apporté beaucoup de renseignements sur la composition du liquide contenu dans les cellules. En dehors des protéines, on y rencontre essentiellement du potassium et du phosphore.

Avec JUSTIN-BESANÇON et LAMOTTE, on peut insister sur le fait que les produits dissous ne sont pas également répartis. Chacun d'eux a une localisation propre dans les tissus et à l'intérieur même de chaque structure cellulaire (STEINBACH). C'est ainsi que le phosphore ne paraît pas avoir une répartition homogène dans le muscle.

D'autre part, on sait actuellement que les cellules contiennent une quantité variable de chlore, élément particulièrement abondant dans les tendons, les cartilages et la muqueuse gastrique.

DETERMINATION

DE L'IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFERENTS SECTEURS

La mesure de l'eau somatique totale peut être effectuée par plusieurs procédés.

Les études portant sur les viscères isolés ont révélé que leur teneur en eau est variable. C'est ainsi que : le muscle contient 74,65 % d'eau, les tendons 65,68 % et la graisse périrénale 10,25 %.

Le dosage de l'eau somatique totale peut être effectué grâce à l'étude de la diffusion de l'oxyde de deutérium (D^2O) ; ce procédé a permis de noter d'importantes variations du capital hydrique avec l'âge. Chez le nouveau-né la valeur moyenne atteindrait 77 % du poids total. Chez l'adulte il se situerait, selon HARDY et DRABKIN, entre 71 % (sujet maigre) et 42 % (obèse). En moyenne, il serait de 60 % environ.

L'étude de la diffusion de l'oxyde de tritium, substance également universellement diffusible, a été utilisée par PACE, KLINE et FARFENIST. Cette méthode a permis d'obtenir des résultats voisins. La méthode par l'antipyrine, proposée par SOBERMAN, BRODIE et STEELE,

continue à susciter un très grand intérêt. Cette méthode a été utilisée en France par le Professeur Henri BÉNARD et, à Genève, par MACH.

La confrontation entre les résultats obtenus par l'étude de la diffusion de l'oxyde de deutérium et celle de l'antipyrine fait ressortir quelques divergences, notamment chez les sujets présentant des œdèmes (HURST, SCHEMM, VOGEL).

Il semble que la méthode de détermination de l'eau somatique totale par l'antipyrine se heurte au moins à une difficulté qui est la lente diffusion de ce produit chez les sujets porteurs d'œdèmes, d'ascite ou de pleurésie (JUSTIN-BESANÇON et LAMOTTE).

Quoi qu'il en soit, ces diverses méthodes ont permis de constater que le pourcentage d'eau contenu dans le corps semble en relation plus étroite avec la surface de revêtement cutané qu'avec le poids du corps. Il varie en raison inverse de la quantité de graisse contenue dans les tissus : ce qui explique certaines différences constatées entre l'homme et la femme (PETERS).

La détermination de l'eau *extra-cellulaire totale* (secteur plasmatique et secteur interstitiel) s'effectue de même en utilisant les substances susceptibles de diffuser rapidement dans l'ensemble de ce compartiment hydrique de l'organisme.

Ces déterminations comportent des aléas. Les résultats obtenus par les différentes méthodes donnent en effet des résultats assez divergents.

La méthode par l'inuline donne un taux de 16 % du poids corporel.

La méthode au mannitol 17 % ; l'emploi du chlore et sodium radioactifs 22 à 24 % ; la méthode au thiocyanate 25 %.

Ces divergences s'expliqueraient par le fait que le chlore diffuserait facilement dans le tissu conjonctif et que le thiocyanate passerait facilement dans les cellules.

Seules paraissent aujourd'hui valables les déterminations faites par l'inuline et le mannitol.

La divergence des résultats obtenus, de toute façon, fait apparaître la position particulière du tissu conjonctif, position qui fait qu'il serait apparenté au point de vue hydrique à la fois au secteur extra-cellulaire et au secteur intra-cellulaire.

La détermination du volume plasmatique s'effectue le plus souvent au bleu d'Evans. Elle permet de se rendre compte que le secteur vasculaire contient une quantité d'eau qui représente en moyenne 4,3 % du poids du corps.

Il est à noter que le volume sanguin total est relativement constant.

Il a été remarqué que, chez le sujet alité, il se produit une légère diminution du volume sanguin total, principalement par réduction du volume plasmatique (TAYLOR).

L'athlétisme provoque l'augmentation du secteur plasmatique comme aussi celle de l'hémoglobine.

Les volumes du sang et du plasma augmentent au cours de la grossesse (THOMSON).

Pour déterminer l'importance globale du secteur cellulaire, on conçoit qu'il suffit de déduire de l'eau somatique totale les valeurs trouvées à l'occasion d'une détermination de l'eau extra-cellulaire totale.

CONCLUSION ET RESUME DU CHAPITRE I

L'organisme humain contient environ 65 % d'eau. La répartition de l'eau se fait en trois secteurs qui sont :

- 1) le plasma,
- 2) le liquide interstitiel,
- 3) le liquide intra-cellulaire.

Le *secteur plasmatique* est le plus mobile. C'est à lui que parvient directement l'eau ingérée. C'est à partir de ce secteur que se font les éliminations hydriques au niveau du rein, des poumons et de la peau.

Le *secteur interstitiel* a une composition chimique voisine. Il est extensible. Son exagération peut aboutir à la formation d'œdèmes.

Le *compartiment intra-cellulaire* est le plus important. Sa composition chimique varie selon les tissus. Le plus important des ions présents dans les cellules est le potassium.

A l'heure actuelle, diverses méthodes permettent de mesurer l'eau somatique totale et l'eau extra-cellulaire totale.

Mouvements de l'eau dans l'organisme

Les étapes du transit de l'eau dans l'organisme peuvent être ainsi schématisées :

- 1° Ingestion et absorption au niveau du tractus digestif.
- 2° Transport dans le plasma.
- 3° Passage dans le liquide interstitiel ou retour vers le plasma.
- 4° Passage dans les cellules ou sortie des cellules.
- 5° Elimination par les organes excréteurs, en particulier par le rein.

Le renouvellement de l'eau dans l'organisme est constant et rapide.

Les récentes expériences effectuées avec de l'eau lourde ont permis d'avoir sur ce point des précisions très intéressantes. HEVESY et HOFER ont montré que toutes les molécules d'eau d'un poisson quittent en quelques heures le corps de l'animal pour céder la place à d'autres molécules provenant de l'eau environnante.

L'eau excrétée n'est pas celle que nous venons de boire. C'est une partie de l'eau de l'organisme qui est éliminée (MACH) ; les phénomènes d'échange des molécules d'eau sont très rapides. Certaines expériences tendent à prouver que vingt à trente minutes après ingestion d'eau, il s'en trouve autant dans le muscle que dans le plasma.

La moitié de la quantité d'eau introduite dans l'organisme s'élimine en neuf jours pour HEVESY et HOFER, en onze jours pour HARDY.

Si les boissons sont très abondantes la « demi-vie » peut se trouver réduite à deux jours et demi (PENTRICE, BERLIN, HYDE et JOINNSER).

Autre notion générale très importante :

L'échange entre les trois compartiments hydriques ne consiste pas seulement en transfert d'eau, mais aussi de substances dissoutes.

Il semble même que ce soient les échanges ioniques qui commandent les échanges hydriques.

ORIGINE DE L'EAU CONTENUE DANS L'ORGANISME.

L'eau de l'organisme a trois origines :

- 1) Les *boissons*.
- 2) L'eau contenue dans les *aliments solides*.
- 3) Celle provenant de la *combustion* des protéines, des sucres et des graisses.

1. — L'EAU DES BOISSONS

Les boissons demeurent la source principale de l'eau de l'organisme. Chez un sujet de 70 kg au repos, s'alimentant normalement, placé dans un milieu extérieur adéquat, on admet que la ration hydrique absorbée sous forme de boissons atteint 1 à 1,200 litre environ.

Rappelons qu'un certain nombre d'aliments peuvent être, par leur richesse en eau, considérés autant comme des boissons que comme des substances alimentaires. C'est ainsi que le lait de vache contient 87 % d'eau et le lait maternel 87,58 %.

Dès l'instant où l'homme effectue un travail physique même modéré, ses besoins hydriques augmentent. Chez un adulte, une faible activité physique élève la quantité nécessaire d'eau de boisson à 1.450 cm³ (HOUSSAY).

Il y a lieu de noter que la quantité d'eau ingérée varie d'un jour à l'autre chez un même sujet et diffère d'ailleurs selon les personnes. ATWATER et BENEDICT ont constaté chez un même sujet des fluctuations allant de 780 à 2.140 cm³ par jour.

2. — L'EAU DES ALIMENTS DITS SOLIDES

On admet que l'eau d'origine alimentaire, c'est-à-dire contenue dans les aliments solides, atteint en moyenne 800 cm³ par vingt-quatre heures. Il est indispensable de ne pas perdre de vue que de nombreux aliments sont en effet très riches en eau. C'est ainsi que le pain blanc en contient normalement 36 % et le riz cuit 74 %.

D'autre part, on peut souligner que même les aliments gras ont souvent une teneur hydrique élevée :

— le fromage contient de 29 à 53 % d'eau;

— le beurre contient 15,5 % d'eau.

Les viandes sont également une source d'apport hydrique non négligeable puisque :

— le bœuf cuit contient 70 % d'eau;

— la volaille cuite contient 55 à 60 % d'eau.

Il en est de même des poissons.

La proportion d'eau contenue dans les aliments est plus grande encore si l'on considère les légumes et les fruits. Citons la teneur en eau pour :

— le melon 93 %

— la tomate 94 %

— le radis 94 %

La richesse en eau des fruits est à peu près du même ordre. Citons la teneur hydrique de :

— la pomme 84 %

— l'orange 87 %

3. — L'EAU PROVENANT DE L'OXYDATION DES ALIMENTS

Cette source hydrique est moins importante. Selon GAMBLE, elle représente néanmoins, chez un sujet adulte s'alimentant normalement, 250 cm³ par vingt-quatre heures. Il y a lieu de considérer que le terme de la combustion des substances alimentaires est en effet constitué, pour une très grande part, de gaz carbonique et d'eau.

Pour 100 g de graisses oxydées, il se produit, du fait de cette combustion :

107 g d'eau

Pour 100 g d'amidon :

55 g d'eau

Pour 100 g de protides :

41 g d'eau

On conçoit que l'eau provenant de l'oxydation des aliments soit d'autant plus abondante que l'alimentation est plus riche. Elle peut atteindre et même dépasser 300 à 320 cm³ par vingt-quatre heures.

Les substances glucidiques, protéiques, lipidiques, parties intégrantes de l'organisme, peuvent, si elles viennent à être détruites, devenir aussi une source hydrique (l'eau d'oxydation endogène).

Selon MACH, c'est une source qui est utilisée pour assurer leur survie par les animaux hibernants en période hivernale. Ce serait également l'origine de l'eau nécessaire à la vie du papillon au stade de la métamorphose, c'est-à-dire à l'intérieur de la chrysalide.

TENEUR EN EAU DE DIFFERENTS ALIMENTS DITS SOLIDES

<i>Plus de 75 % :</i>		— Endive	93,1	} La plupart des fruits et légumes
— Abricot	85,3	— Epinard	92,1	
— Ananas	86,7	— Petits pois de conserve	82,3	
— Fraise	90	— Pâtes cuites	83	
— Melon	92,2	— Tomate	94	
— Orange	87,1			
— Pomme	84			
— Carotte	88,6			
— Chou-fleur	91,7			
— Cresson	95			
— Radis	93,7			
<i>Entre 50 et 75 % :</i>				} Œufs et viandes
— Riz cuit	74			
— Œuf	74			
— Bœuf rôti maigre	67			
— Lapin	68			
— Jambon	53			
— Volaille grillée	66			
— Saucisse	55			
<i>Entre 25 et 50 % :</i>				} Pain, confitures, certaines charcuteries
— Pain blanc	36			
— Pain complet	37			
— Confitures	28			
— Anguille fumée	50			
— Saucisse de porc	41,9			
— Boudin	47			
<i>Moins de 25 % :</i>				} Sucre et dérivés, matières grasses, fruits secs
— Noix	3,3			
— Sucre raffiné	0			
— Beurre	15,5			
— Mayonnaise	16			
— Miel	20 à 21			
— Chocolat	2,3			

TRANSPORT DE L'EAU DU TUBE DIGESTIF VERS LE PLASMA

Une grande partie de l'eau contenue dans le tube digestif est réabsorbée.

Du reste, il y a lieu de tenir compte de l'eau provenant de la salive, de la sécrétion gastrique, des sécrétions biliaires, pancréatiques et intestinales. Ces quantités d'eau qui pourraient atteindre entre 3 et 10 litres sont entièrement réabsorbées.

Une petite quantité d'eau est éliminée par le tube digestif puisque les fèces contiennent 40 à 250 g d'eau.

Une déperdition hydrique très importante peut survenir du fait d'une diarrhée, par exemple. Certains syndromes de déshydratation peuvent être observés à l'occasion d'une dysenterie bacillaire ou amibienne.

Notons en passant que si certains sels, comme le chlorure de sodium, sont facilement absorbés par l'intestin, d'autres ne le sont pas, le sulfate de magnésium, par exemple. S'il se trouve en solution concentrée, il attire l'eau vers la lumière de l'intestin et produit un effet purgatif avec des déperditions liquidiennes.

PASSAGE DE L'EAU DU SECTEUR PLASMATIQUE AU SECTEUR INTERSTITIEL

Le passage de l'eau du secteur plasmatique au secteur interstitiel s'effectue d'une part en fonction de la pression hydrostatique régnant dans la lumière du capillaire artériel et d'autre part en fonction de la pression osmotique entretenue à l'intérieur du secteur vasculaire par la présence des molécules protéiques. On sait que ce sont les petites molécules protéiques (serine) qui sont celles qui jouent le rôle le plus important dans ce phénomène (pression oncotique intravasculaire).

Le sang n'est, à aucun moment, en contact avec les cellules des différents tissus qui forment la paroi capillaire ni avec les liquides qui les baignent.

L'endothélium ne disparaît que dans le foie et la rate au niveau de capillaires spéciaux (sinusoïdes) dont les cellules hépatiques et spléniques forment alors directement la paroi.

Pour régler le passage des substances dissoutes et de l'eau à travers la paroi capillaire, les caractères propres à cette paroi, la nature

physico-chimique et la concentration des substances contenues dans le sang et le liquide interstitiel entrent en jeu.

La paroi capillaire, bien que très simple histologiquement, est le siège de phénomènes extrêmement compliqués, très difficiles à analyser. Elle se comporte, *grosso modo*, comme une membrane perméable à l'eau et aux substances contenues en solution véritable dans le sang.

Avec HOUSSAY on peut considérer que le passage de ces substances à travers la paroi capillaire peut être interprété comme un phénomène de filtration.

L'étanchéité de la paroi capillaire n'est cependant pas absolue : il existe à son niveau des pores ou stomates. Le calibre des pores ou stomates de la paroi capillaire dépend des conditions de nutrition des cellules endothéliales.

L'anoxie augmente considérablement le calibre des pores et favorise ainsi la fuite des protéines vers les liquides extra-cellulaires.

Certaines substances toxiques ont les mêmes conséquences. Telle serait la raison de la diminution de la masse sanguine chez les grands brûlés.

La pression hydrostatique, qui tend à faciliter le passage de l'eau dans le sens :

Secteur plasmatique → secteur interstitiel

a pour antagoniste la pression oncotique entretenue par les protéines sériques. Dans la partie *artérielle*, la pression sanguine prédomine nettement sur la pression oncotique. La première atteint environ 32 mm de mercure contre 25 mm pour la seconde. Il en résulte à ce niveau un courant continu d'eau — et des substances dissoutes dans l'eau — vers le secteur interstitiel.

Dans la partie *veineuse*, la pression du sang s'abaisse (12 mm de mercure), tandis que la pression osmotique des protéines non seulement se maintient mais s'élève du fait de la concentration consécutive à la perte de l'eau. Il en résulte un courant hydrique dirigé en sens inverse.

A la lumière de ces faits s'explique au moins en partie le mécanisme de certains œdèmes. L'œdème *cardiaque* est dû, pour une part, à l'élévation de la pression hydrostatique dans la partie veineuse de l'anse capillaire. L'anoxie concomitante favorise également la déperdition hydrique vers le secteur interstitiel. La rétention chlorurée sodique, conséquence de la baisse du débit cardiaque et de la diminution du filtrat glomérulaire constitue un deuxième facteur d'importance décisive dans ce cas particulier.

L'œdème par *hypoprotéïnémie* s'explique du fait de l'abaissement de la pression oncotique. C'est ce type d'œdème qui est reconstruit dans

la néphrose lipoïdique, dans certains états de dénutrition et dans certaines cirrhoses.

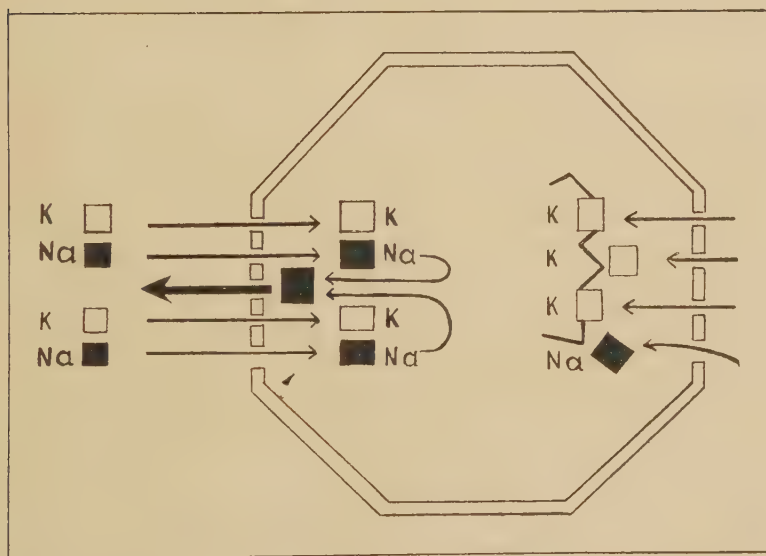
L'œdème *inflammatoire* s'explique par l'augmentation de la perméabilité capillaire, elle-même sous la dépendance de la formation de substances toxiques comme l'histamine par exemple.

PASSAGE DE L'EAU DU SECTEUR EXTRA-CELLULAIRE AU SECTEUR INTRA-CELLULAIRE

Son étude se heurte à encore plus de difficultés.

On admet, à l'heure actuelle, que si les lois de l'osmose favorisent certes les transferts hydriques, il faut faire intervenir dans ces

FIGURE 3



Dans la théorie de CONWAY, il est admis que la cellule dépense une partie de son énergie à chasser les ions Na qui y pénètrent. (Théorie de la « pompe à sodium ».)

Dans la conception de LING, le potassium forme facilement avec les phosphoprotéines un complexe plus stable que celui qui résulte de l'union difficile des phosphoprotéines avec le sodium.

échanges également les processus métaboliques aérobie cellulaires (JUSTIN-BESANÇON et LAMOTTE). Il n'y aurait de ce fait jamais équi-

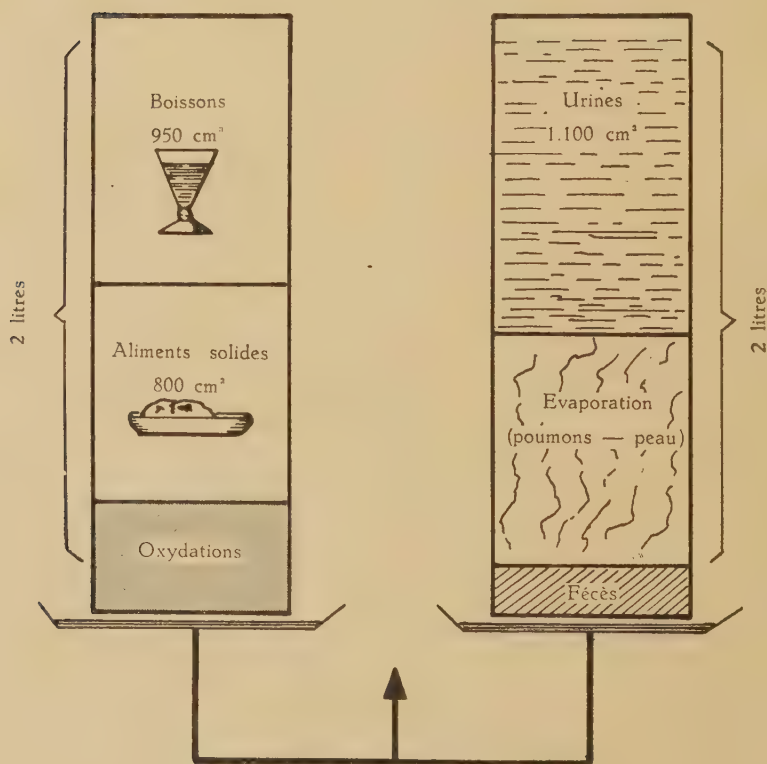
libre au sens strict du terme mais un maintien approximatif permanent entre les deux secteurs.

Signalons que l'égalité osmotique a été elle-même discutée, les bases totales paraissant plus concentrées à l'intérieur des cellules que dans le plasma.

Les particules colloïdales cytoplasmiques interviendraient dans la régulation des échanges hydriques.

FIGURE 4

BALANCE HYDRIQUE CHEZ UN ADULTE AU REPOS



Certains admettent l'existence d'un mécanisme actif d'élimination de l'eau cellulaire.

Le courant d'idées actuelles subordonne cependant les échanges hydriques, entre secteur extra-cellulaire et secteur intra-cellulaire aux échanges ioniques.

Il est en effet de plus en plus couramment admis que la paroi cellulaire est absolument perméable aux ions. Le problème qui se pose dès lors est de savoir pourquoi les cellules conservent essentiellement l'ion K et ne se laissent que très peu pénétrer par l'ion Na.

Deux théories actuelles sont opposables, celle de CONWAY et de USSING selon laquelle la cellule aurait le pouvoir de rejeter l'ion Na dans le secteur extra-cellulaire, et celle de LING selon laquelle la structure de la cellule serait telle que seul le K peut y être fixé facilement.

Contre l'hypothèse de USSING milite un argument considérable : la dépense d'énergie faite par les cellules pour rejeter l'ion Na dans le milieu extra-cellulaire dépasserait ses possibilités.

L'équilibre hydrique entre les deux secteurs extra et intra-cellulaire ainsi qu'on le voit, est à l'heure actuelle, considéré comme la conséquence des échanges ioniques et la conception classique de GAMBLE est fortement ébranlée.

ELIMINATION HYDRIQUE QUOTIDIENNE

L'organisme perd de l'eau par différentes voies qui sont : d'une part le rein et d'autre part le poumon et la peau.

Dans le chapitre précédent a été exposé succinctement le rôle du rein.

Au chapitre IV est exposé en détail l'élimination aqueuse par sudation.

Si l'on tient compte que chaque jour l'eau apportée par les boissons, par les aliments dits solides et par les phénomènes d'oxydation doit être éliminée, se dégage la notion d'une balance des échanges hydriques.

Selon GAMBLE, chez un adulte pesant 70 kg, la balance hydrique s'établirait ainsi :

Absorption d'eau

Boissons	950 cm ³
Eau des aliments dits solides	800 cm ³
Oxydation des aliments	250 cm ³
Total	2 litres

Elimination

Urine	1.100 cm ³
Dépersion hydrique au niveau du poumon et de la peau	850 cm ³
Fèces	50 cm ³
Total	2 litres

Ce mouvement d'eau, de l'ordre de 2 litres par vingt-quatre heures, est évidemment sujet à d'innombrables variations. Toute cause de déperdition hydrique supplémentaire, par exemple diarrhée ou sudation abondante créera, *ipso facto*, une augmentation des besoins en eau de l'organisme.

La soif apparaît dès lors comme l'expression sensorielle des déséquilibres hydriques se faisant dans le sens d'un appauvrissement en eau de l'organisme.

CONCLUSION ET RESUME DU CHAPITRE II

L'eau contenue dans l'organisme a trois origines :

- 1) Les boissons.
- 2) L'eau contenue dans les aliments solides.
- 3) Celle provenant de la combustion des protéines, des sucres et des graisses.

Le passage de l'eau du secteur plasmatique au secteur interstitiel semble répondre à un phénomène simple.

Le passage de l'eau du secteur extra-cellulaire au secteur intra-cellulaire constitue un phénomène beaucoup plus complexe. Ce transfert d'eau *paraît essentiellement sous la dépendance des échanges ioniques.*

Le fait que les cellules conservent électivement l'ion potassium fait l'objet à l'heure actuelle de deux théories : celle de CONWAY et USSING qui admet que la cellule utilise une partie de son énergie à chasser l'ion sodium et celle de LING, selon laquelle la structure cellulaire serait telle que seul le potassium peut y être commodément fixé.

Il existe normalement un équilibre parfait entre le volume d'eau absorbé quotidiennement et le volume d'eau éliminé.

Physiologie de la soif

L'organisme tend à maintenir en équilibre sa teneur en eau avec de faibles variations.

La soif apparaît sur le plan physiologique comme un signal indiquant la nécessité de remplacer l'eau perdue par l'organisme.

I. — LA SENSATION DE SOIF

La sensation de soif consiste essentiellement dans la perception d'un certain degré de siccité de la langue, du pharynx ou, d'une manière plus générale, de la cavité buccale.

Au degré le plus faible, la soif est une sensation à peu près dénuée de désagréments. A un degré élevé, elle devient une sensation pénible, douloureuse de sécheresse de la bouche, d'embarras de la langue avec des mouvements de contraction douloureux du pharynx et de l'hypopharynx.

A ce phénomène local s'ajoute un sentiment d'angoisse. Dans les cas extrêmes, des anomalies du comportement peuvent survenir : agitation ou torpeur.

La sensation de soif est complexe, comportant des phénomènes psychiques surajoutés qui en rendent l'analyse difficile. Certains sujets supportent la soif relativement bien tandis que d'autres présentent rapidement un comportement psychique anormal.

La représentation des moyens de satisfaire la soif est initialement intermittente. Elle devient quasi permanente et bientôt exclusive. Ce phénomène peut se prolonger en rêve pendant le sommeil (BEIS).

Des phénomènes d'illusion et d'hallucination peuvent apparaître. Telle serait l'origine de certains mirages.

II. — LA SOIF PHENOMENE LOCAL ET GENERAL

On ne connaît pas de façon parfaite le mécanisme de la soif. Les deux théories classiques : la soif, phénomène local, et la soif phénomène général, se sont longtemps opposées.

Le mécanisme local a été spécialement étudié par CANNON et par GREGERSEN. Pour ces auteurs, le fait essentiel est la sécheresse des muqueuses de la bouche et du pharynx. Ce phénomène est lui-même sous la dépendance d'une insuffisance de la sécrétion salivaire.

Il est un fait que chez les sujets ayant subi une hémorragie ou une intervention chirurgicale, on peut calmer momentanément la soif par l'humidification de la cavité buccopharyngée. Cette manœuvre n'est cependant douée que d'une efficacité extrêmement passagère.

La sensation de sécheresse de la cavité buccopharyngée étant transmise aux centres cérébraux par les nerfs sensitifs du pharynx, il a paru intéressant à de nombreux auteurs d'étudier les effets sur la soif de la section des nerfs pharyngés ou de l'anesthésie du pharynx par novocaïnisation.

Il semble que ces diverses expériences physiologiques aient donné lieu à des résultats non toujours concordants.

Notons cependant que l'expérience classique de VALENTI de novocaïnisation de la cavité buccale fait disparaître la sensation de soif.

Ainsi donc, l'irritation des terminaisons nerveuses sensibles du buccopharynx constitue le substrat de la sensation de soif.

On peut insister avec CANNON sur l'importance du tarissement de la sécrétion salivaire et souligner l'intérêt des expériences de PACK montrant que la pilocarpine, substance capable de stimuler la sécrétion salivaire soulage la soif.

Ceci n'implique pas, cependant, que la soif se résume en un phénomène local. Il est certain qu'au-delà du phénomène local, des causes plus profondes sont à rechercher.

La théorie de l'origine générale de la soif s'appuie sur les expériences classiques de CL. BERNARD.

L'étude qu'il fit sur les chevaux présentant une fistule œsophagienne et sur des chiens porteurs d'une fistule gastrique demeure d'une importance fondamentale. Les animaux ainsi préparés boivent sans cesse, sans parvenir à éteindre leur soif. Un chien peut arriver ainsi à boire jusqu'à 50 litres en vingt-quatre heures.

En revanche, le désir de boire disparaît si l'on fait parvenir une certaine quantité de liquide dans l'estomac de l'animal.

Dans les mêmes circonstances expérimentales on constate que l'on peut calmer la soif par des injections hydriques faites par voie parentale et notamment intra-veineuse (ORFILA).

Ces expériences tendent à démontrer que la sensation de soif naît en définitive d'un appauvrissement général de l'organisme en eau.

BELLOWS, à l'occasion de travaux expérimentaux portant sur le chien porteur de fistule œsophagienne, a considéré que les deux théories de l'origine locale et de l'origine générale de la soif peuvent être combinées sans difficulté : lorsqu'on humecte la cavité buccale de l'animal ainsi préparé, on calme immédiatement, mais pour très peu de temps, la sensation de soif ; lorsqu'on fait parvenir de l'eau dans la cavité gastrique, la soif est calmée moins rapidement mais de façon plus durable.

En définitive, on peut considérer que si la soif traduit un appauvrissement de l'organisme en eau, la première conséquence de ce phénomène est le tarissement de la sécrétion salivaire. Il en résulte que la sensation de soif est localisée au niveau de la cavité buccale.

Lorsque la déshydratation vient à s'accroître, c'est encore au niveau de la cavité buccale que le trouble ressenti est prédominant bien qu'un malaise général l'accompagne.

La résistance à la soif varie d'ailleurs beaucoup selon les individus, et plus encore selon les circonstances : tandis que l'explorateur perdu dans le désert peut ne pas résister au-delà de vingt-quatre à trente-six heures, un sujet placé à l'abri du soleil, dans une atmosphère humide et froide peut demeurer longtemps en vie bien que totalement privé de boisson. On a cité le cas d'un condamné à mort qui décida de se laisser mourir de soif plutôt que d'aller au supplice : le malheureux aurait survécu plusieurs semaines (LUCIANI).

On admet qu'une perte hydrique de l'ordre de 20 à 22 % est habituellement mortelle. Il est cependant indispensable de ne pas perdre de vue que toute déperdition hydrique importante conditionne nécessairement des perturbations électrolytiques. Ces dernières jouent un rôle à coup sûr très important dans la genèse des troubles survenant en cas de déshydratation.

III. — MECANISME DE LA SOIF

On admet présentement que le mécanisme de la soif réside dans un phénomène d'hypertonie plasmatique.

La perte d'une certaine quantité de liquide par l'organisme conditionne une hémococoncentration et une hypertonie du plasma. Ce phé-

nomène est compensé par le passage d'une certaine quantité de liquide du secteur interstitiel vers le secteur plasmatique, d'où un étalement permettant de réduire les conséquences de la soustraction hydrique. A un degré de plus il peut se produire un déséquilibre osmotique entre le compartiment extra-cellulaire et le compartiment intra cellulaire. Ce dernier céderait à son tour une partie de son capital hydrique.

La conséquence dernière de cet ensemble de phénomènes serait la déshydratation cellulaire.

Rappelons que, pour GILMAN, la soif est l'expression d'une déshydratation cellulaire. Quoi qu'il en soit, on peut admettre grosso modo, que l'hypertonie plasmatique demeure le phénomène essentiel. Elle tient sous sa dépendance la diminution ou l'arrêt de la sécrétion salivaire, très sensible aux variations osmotiques du plasma. Elle tient également sous sa dépendance certaines réactions hormonales qu'il est indispensable d'étudier.

Le rôle de la *neurohypophyse* apparaît en effet comme primordial en tant que facteur régulateur de la pression osmotique du plasma.

On sait qu'il existe au niveau de l'endothélium vasculaire des zones très sensibles à la concentration électrolytique du sérum. Ces osmo-récepteurs (VERNEY) sont supposés très nombreux.

En tout cas, leur existence au niveau de la bifurcation carotidienne paraît établie.

En réponse aux incitations venant des osmo-récepteurs se produirait une excitation des noyaux supraoptiques. Ceux-ci commandent la sécrétion du lobe postérieur de l'hypophyse. On peut d'ailleurs noter que selon de nombreux physiologistes la sécrétion de l'hormone anti-diurétique est le fait des noyaux supraoptiques, le lobe postérieur de l'hypophyse ne servant qu'au stockage de l'ADH.

Selon certains auteurs, le délai séparant l'excitation des osmo-récepteurs de la réponse hypophysaire serait de l'ordre de 20 minutes environ.

La sécrétion d'hormone antidiurétique a pour conséquence l'exagération de la réabsorption facultative au niveau du segment distal du tube urinifère. Il en résulte une réduction rapide de la diurèse et, par suite, une diminution des déperditions aqueuses susceptibles de se produire au niveau du rein. Ce phénomène aboutit donc à favoriser la dilution du plasma.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler d'ailleurs que l'intoxication hydrique expérimentale est réalisée au laboratoire par l'administration simultanée d'eau en grande quantité et d'extrait post-hypophysaire à doses élevées.

Aujourd'hui, si on considère que le système neuro-hypophysaire constitue un régulateur essentiel de l'hydrémie, on entrevoit cependant l'existence d'autres moyens de régulation. C'est ainsi que l'on a admis que la sécrétion d'aldostérone par les glandes surrénales est fonction des variations de la masse liquidienne extra-cellulaire. Le délai de réponse des cortico-surrénales devant une réduction du volume liquidien extra-cellulaire serait de l'ordre de 30 minutes.

Bien que la notion d'une intervention de l'aldostérone dans le maintien de l'équilibre hydrique soit encore loin d'être universellement admise et clairement élucidée, la probabilité d'une double régulation hormonale qualitative et quantitative du compartiment liquidien extra-cellulaire est intéressante à souligner.

Ces notions physiologiques permettent de toute manière de situer quelle est la place de la soif dans le métabolisme de l'eau : devant une déshydratation même minime provoquant une légère hypertonie plasmatique, l'organisme répond d'une part en réduisant les pertes hydriques (sécrétions d'hormone antidiurétique), d'autre part en réclamant un apport liquidien extérieur.

Ainsi donc, la soif apparaît, si l'on voulait porter la question sur le plan presque philosophique, comme un signal indiquant la nécessité pour nous d'entreprendre sur le milieu extérieur pour maintenir en équilibre notre milieu intérieur.

La précision du mécanisme de la soif est grande. Il a été observé qu'un chien privé de boisson peut, en quelques minutes, boire exactement la quantité d'eau lui faisant théoriquement défaut.

Cette notion ne saurait cependant être considérée comme absolue. Des récents travaux de F. ADOLPHI, il résulte que les rats, soumis à une restriction hydrique aboutissant à une perte de poids variant de 6 à 19 %, se comportent différemment selon que le déséquilibre hydrique provoqué est faible ou important.

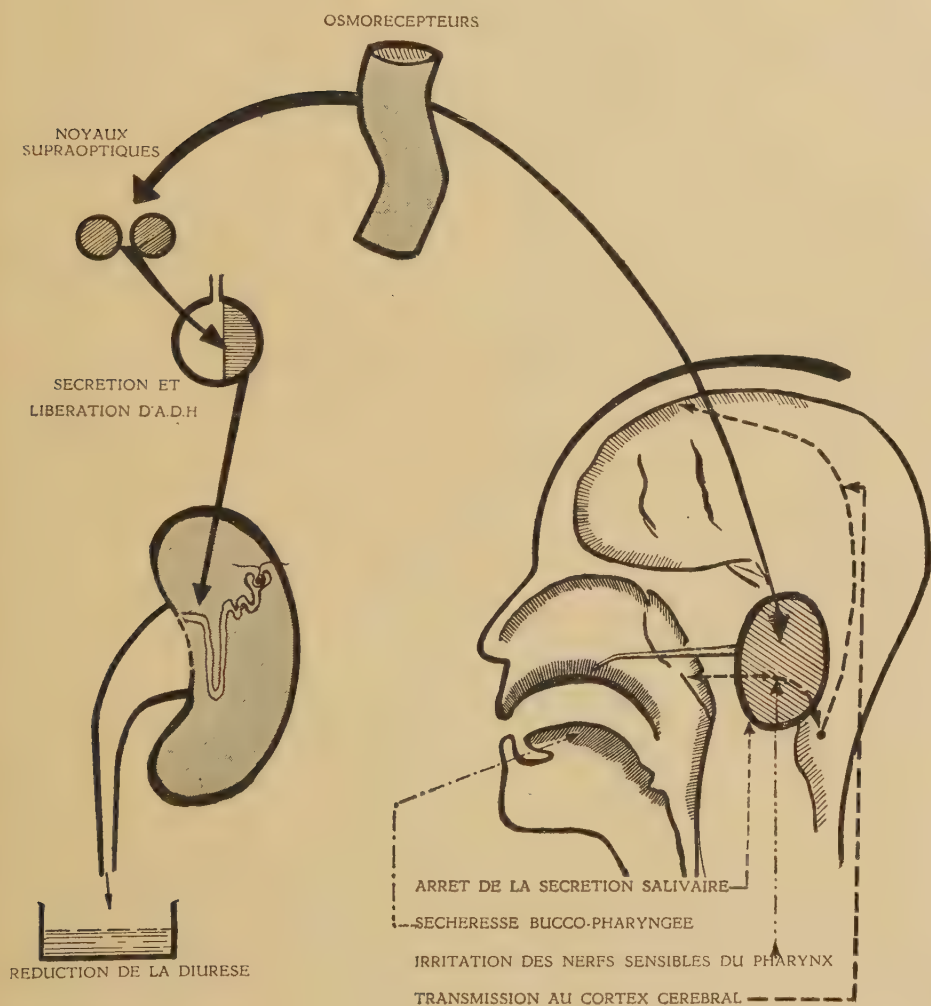
Dans les déficits faibles, la quantité d'eau ingérée équivaut très vite à celle qui a été perdue.

Dans les déficits importants, la quantité d'eau absorbée initialement est beaucoup plus faible que celle qui serait nécessaire pour restaurer l'équilibre initial.

La discordance entre la quantité de boisson perdue et la quantité de boisson absorbée s'expliquerait en partie, dans ces cas, par la survenue d'un compromis entre les besoins de base urgents et les effets inhibiteurs de la distension gastrique.

Les différentes méthodes expérimentales employées pour étudier la physiologie de la soif consistent, soit dans la privation de boisson,

FIGURE 5
CONSÉQUENCES DE L'HYPERTONIE PLASMATIQUE



- 1° Sécrétion d'A.D.H. et réduction de la diurèse ;
- 2° Tarissement de la sécrétion salivaire.

soit dans l'administration de doses plus ou moins grandes de chlorure de sodium, soit dans l'administration d'urée (ADOLPH, BARKER, HOY). Ces diverses méthodes ont toutes pour conséquence de provoquer une hypertonie plasmatique.

Les réponses chez l'animal d'expérience sont variables. L'âge des animaux paraît un facteur important. La correction du déficit hydrique est plus complète chez les animaux jeunes. La soif induite par les injections salines est moins importante chez l'animal plus âgé.

De même, la taille de l'animal d'expérience semble influencer sur l'importance de la perte de poids engendrée par le déficit hydrique. Elle est proportionnellement beaucoup plus notable chez les animaux de petite taille que chez ceux étant parvenus à un développement adulte.

Certains facteurs modifiant l'importance de la soif, eu égard à l'hypertonie plasmatique réalisée expérimentalement doivent être considérés : la distension de l'estomac joue un rôle non négligeable.

Au total, la soif répond toujours à un phénomène d'hypertonie plasmatique, que celui-ci soit dû à des pertes hydriques non compensées ou à un excès de substances dissoutes dans le plasma. Dans certaines limites, l'absorption d'eau est proportionnelle à l'intensité du stimulus qui a provoqué la soif.

La quantité d'eau ingérée est cependant modifiée par d'autres facteurs appelés par ADOLPH « *modulateurs* ». Ces facteurs peuvent être la distension gastrique, la cocaïnisation du pharynx, l'administration de fortes doses d'hormone antidiurétique, la mise à la disposition de l'animal d'expérience de solutions hypertoniques comme seule boisson.

Certains physiologistes ont insisté sur les réflexes dont les muqueuses pharyngées sont le point de départ : la sécheresse du pharynx donne lieu à des stimuli nerveux qui aboutissent au bulbe. Les stimuli après cet important relai, parviennent au cortex cérébral. A ce moment-là, la soif devient une sensation consciente.

Inversement, l'humidification du pharynx, le transit œsophagien et la distension gastrique permettraient à l'organisme d'apprécier la quantité de liquide reçu. Ce dernier phénomène rendrait compte de la précision relative du mécanisme de la soif, au moins quand la déperdition hydrique subie demeure modérée.

IV. — LA SOIF DANS LES DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE DESHYDRATATION DE L'ORGANISME

Dans le syndrome de déshydratation générale, la soif apparaît comme un phénomène constant.

On peut remarquer avec MACH que ce syndrome est assez bien supporté initialement. Ce phénomène serait dû à la multiplicité des réponses de l'organisme : la déshydratation intéresse successivement le secteur plasmatique, le secteur interstitiel, le secteur cellulaire. D'où un étalement de la déperdition hydrique sur l'ensemble de l'eau de l'organisme.

LE SYNDROME DE DÉSHYDRATATION GLOBALE.

Dans le syndrome de déshydratation globale par manque d'eau, la soif est toujours présente; elle ne s'accompagne, au moins initialement, ni de tachycardie, ni d'angoisse.

Chez les sujets se soumettant volontairement à une restriction hydrique prolongée, on note cependant rapidement un amaigrissement, une altération du teint, un aspect de malade qui peut être impressionnant. Des mesures réalisées chez de tels sujets révèlent constamment une perte du poids corporel. Celle-ci peut atteindre 4 à 5 kg chez un sujet de 70 kg.

LE SYNDROME DE DÉSHYDRATATION CELLULAIRE.

Dans le syndrome de déshydratation cellulaire, la soif est également très vive.

Rappelons que ce syndrome, plus récemment isolé, répond à un état d'hypertonie plasmatique sans diminution de la masse liquidienne extra-cellulaire.

Quand l'excrétion chlorurée sodique se trouve bloquée au niveau du rein, quand un médicament susceptible de retenir le chlorure de sodium est prescrit à trop fortes doses (DOCA, cortisone, etc...) se produit une rétention hydrosaline.

Le phénomène essentiel est la rétention chlorurée sodique, laquelle commande à son tour la rétention hydrique afin que se maintienne, autant que faire se peut, l'équilibre osmotique du milieu intérieur. Il peut en résulter un accroissement considérable du secteur extra-cellulaire.

L'extension de la masse liquidienne extra-cellulaire devient cliniquement évidente quand apparaissent les œdèmes.

Chez un sujet mis dans l'impossibilité d'éliminer l'excès de chlorure de sodium et soumis parallèlement à une restriction hydrique, c'est l'eau cellulaire et non plus l'eau en provenance des boissons qui sert à diluer le liquide extra-cellulaire. Tel est le mécanisme de la soif que peuvent présenter paradoxalement les sujets porteurs d'œdèmes.

On peut donner, pour exemple de cette éventualité, le cas des sujets en état d'insuffisance cardiaque, porteurs de volumineux œdèmes, et cependant se plaignant d'une soif très vive.

On peut également rappeler à ce propos les effets parfois heureux de la méthode de SCHEMM (administration massive d'eau) dans l'asystolie.

La soif, dans les syndromes d'hypertonie plasmatique avec déshydratation cellulaire, s'accompagne toujours d'un mauvais état général, parfois de fièvre, de torpeur, ou même d'un état subcomateux; des troubles mentaux, des douleurs musculaires peuvent survenir. Chez ces malades, la langue est toujours extrêmement sèche.

L'emploi de solutions hypotoniques, l'ingestion d'eau bien contrôlée améliorent souvent ces malades et, parfois, comme l'a montré SCHEMM, permettent la régression des œdèmes.

LA DYSHYDRATATION PAR MANQUE DE SEL.

Les états de dyshydratation par le manque de sel constituent un troisième type particulièrement intéressant de perturbation hydro-électrolytique. Ce syndrome est étudié au chapitre IV.

TABLEAU INDIQUANT L'IMPORTANCE DE LA SOIF
DANS LES DIVERSES VARIÉTÉS DE DÉSHYDRATATION

	Déshydratation globale	Dyshydratation par le manque de sel	Syndrome d'hyper- tonie plasmatique avec œdèmes et déshydratation cel- lulaire
Soif	++	+	+++
Hémoconcentration (hématocrite)	+	++	0
Boissons	Effets très heureux	Nuisibles	Effets variables
Sel	Effets mauvais	Effets excellents	Nocif

CONCLUSION ET RESUME DU CHAPITRE III

La sensation de soif consiste essentiellement dans la perception de la siccité de la langue et du pharynx.

Certains physiologistes ont considéré que la soif est avant tout un phénomène local dû à la diminution de la sécrétion salivaire.

D'autres physiologistes, avec Claude BERNARD, ont montré que la soif répond en fait à un phénomène général : l'appauvrissement en eau de l'organisme.

Le mécanisme intime de la soif consiste dans l'excitation d'osmo-récepteurs par l'hypertonie plasmatique qui résulte d'un appauvrissement en eau de ce secteur.

La réponse à ce phénomène est double :

- 1° diminution de la sécrétion salivaire, d'où siccité buccale et sensation de soif;
- 2° modification de la balance hydrique par la mise en jeu du système neuro-hypophysaire (sécrétion d'A D H).

La soif est *présente* dans le syndrome de déshydratation globale par manque d'eau.

La soif est *très vive* dans le syndrome de déshydratation cellulaire avec hypertonie plasmatique.

La soif est *variable* dans les états de dyshydratation par manque de sel.

Sudation et spoliation chlorurée sodique

La chaleur produite par l'homme peut être considérée comme la forme finale et irréversible d'élimination de l'énergie transformée dans son organisme. On peut la considérer de même comme la condition vitale nécessaire pour maintenir l'intensité des processus biologiques indispensables au maintien de la vie.

Normalement, chez l'homme au repos, presque toute l'énergie consommée se convertit en chaleur.

L'énergie mécanique, le travail effectué exigent une augmentation des rapports énergétiques.

Si un sujet au repos consomme 2.000 calories par vingt-quatre heures, ces 2.000 calories seront éliminées sous forme de chaleur.

Si ce même sujet vient à exécuter un travail équivalent à 250 calories, il devra consommer 1.000 calories supplémentaires. Le rendement du « moteur humain » est en effet de 25 % environ. Les 75 % restants seront convertis en chaleur.

Les déperditions caloriques se font essentiellement par *irradiation* et par *convection*. La perte calorique par irradiation est proportionnelle à la surface du corps.

Une autre source de déperdition calorique est représentée par l'évaporation.

MECANISME DE LA DEPERDITION CALORIQUE PAR EVAPORATION

L'évaporation de l'eau a lieu au niveau de la peau et des poumons. La quantité évaporée est proportionnelle à la température et inversement proportionnelle à l'humidité de l'air.

Pour une température ambiante de 18 à 30°, l'organisme perd par évaporation de 22 à 27 % de la chaleur totale éliminée.

L'évaporation *au niveau de la peau* se fait par deux mécanismes :
— perspiration insensible;
— sudation.

La perspiration insensible correspond à un liquide aqueux qui traverse la peau dans une proportion peu importante et qui s'évapore sans être visible.

Une façon pratique de mesurer la perspiration est de déterminer avec précision le poids corporel d'un sujet placé sur une balance.

L'évaporation augmente dans des proportions énormes lorsque intervient la sécrétion sudorale.

L'élimination d'eau sous forme de sueur est un moyen de lutte des plus importants dont dispose l'organisme humain pour maintenir sa température constante.

Un litre de sueur absorbe environ 580 calories pour s'évaporer. Dans une atmosphère à 37°, toute perte de chaleur par irradiation va cesser et toute la chaleur éliminée par l'oxydation des aliments le sera par évaporation.

Celle-ci est d'autant plus intense que le milieu extérieur est plus sec. Lorsque l'humidité de l'air est extrêmement élevée, la perte calorique par évaporation devient minime.

Lorsque se trouve réunies une humidité très élevée et une température extérieure avoisinant 37°, l'organisme ne peut plus éliminer la chaleur : il n'y a plus ni perte calorique par irradiation ni perte calorique par évaporation. Telle est la raison pour laquelle la chaleur humide est difficilement supportée.

En pareille occurrence, l'organisme élève sa température centrale. Il en résulte une sensation de malaise.

On peut synthétiser dans le tableau suivant les différents moyens dont nous disposons pour supporter la chaleur.

PERTE CALORIQUE CHEZ UN SUJET AU REPOS

I. — Par irradiation, convection, conduction	70 %
II. — Par évaporation cutanée et pulmonaire	27 %
III. — Par réchauffement de l'air inspiré	2 %
IV. — Par les urines et les fèces	1 %

En cas d'exercice musculaire la production de chaleur augmente énormément. Un travail équivalent à 250 calories (soit 1.045 joules) exige la consommation de 1.000 calories dont 750 seront éliminées sous forme de chaleur, le rendement humain, nous l'avons vu étant de 25 %.

Il résulte de ceci qu'un effort musculaire violent peut aller jusqu'à quintupler la production de chaleur et, partant, la déperdition calorique.

Comme les pertes caloriques par irradiation et convection demeurent à peu près fixes, la déperdition de chaleur par évaporation devra s'accroître dans d'énormes proportions.

PERTES CALORIQUES CHEZ UN SUJET AU REPOS
PUIS SOUMIS A UN EFFORT MUSCULAIRE INTENSE
(Selon DUBOIS et HARDY)

	<i>Au repos</i>	<i>Au travail</i>
Par irradiation, convection, conduction	81 %	25 %
Par évaporation cutanée et pulmonaire	19 %	75 %

Au total la sudation apparaît comme un moyen de lutte essentiel contre l'élévation de la température centrale.

Elle intervient spécialement quand la température extérieure s'élève (ce qui diminue les pertes par irradiation) et quand un travail musculaire important vient à créer une augmentation de la chaleur produite par l'organisme.

LA SPOLIATION CHLORURÉE SODIQUE PAR SUDATION

La composition *moyenne* de la sueur est la suivante :

Densité moyenne	1.003
Δ cryoscopique	— 0°24
Ph	5,2 à 6,6
Solides	680 mg
Chlore	180 mg
Potassium	17 mg
Sodium	150 mg
Sulfates	5 mg
N uréique	26 mg
Eau	99,4 %

La sueur apparaît donc comme une solution saline très diluée, dont la densité est habituellement de 1.002 et 1.003. Sa composition varie selon la cause qui la provoque.

La sueur provoquée par la chaleur est plus acide que celle qui est produite par le travail musculaire. Cette dernière est plus riche en cendres et en substances organiques, mais moins acide.

Il est assez exceptionnel que la déperdition de chlorure de sodium par la sueur donne naissance à des troubles cliniques. La sueur ne contient, en effet, on l'a vu, qu'une petite quantité de chlorure de sodium, de l'ordre de 2 g par litre.

Cependant, dans certaines circonstances particulières, une sudation très abondante et prolongée peut réaliser une véritable spoliation chlorurée sodique laquelle peut avoir des conséquences physiopathologiques importantes.

CONHEIM le premier a montré que le sujet faisant une excursion en montagne est incapable de récupérer son poids d'avant la course s'il ne boit que de l'eau pure. Il ne récupère son poids que si une certaine quantité de chlorure de sodium est ajoutée à l'eau de boisson.

On peut en déduire que l'équilibre hydrique de l'organisme ne se rétablit parfaitement que si l'eau est fixée par l'ingestion simultanée de sel.

Ultérieurement, divers travaux ont été consacrés aux troubles engendrés par les travaux pénibles effectués dans des régions subtropicales ou tropicales.

Un exemple célèbre est celui des crampes musculaires dont souffraient les ouvriers qui travaillaient à la construction du Boulder's Dam dans une région très chaude des Etats-Unis.

Une étude réalisée par une équipe de médecins et de physiologistes permit de montrer que ces crampes étaient dues à une sudation abondante, laquelle signifiait pour l'organisme une déperdition chlorurée sodique considérable. Les ouvriers buvaient de grandes quantités d'eau mais ne récupéraient pas suffisamment de sodium. Il suffit d'augmenter la ration de sel pour faire disparaître les crampes éprouvées par les travailleurs.

A l'heure actuelle, il est d'usage de distribuer du sel en comprimés aux *marins* des navires évoluant dans les mers tropicales, de même qu'aux travailleurs effectuant des efforts musculaires importants dans les régions chaudes comme l'Afrique Noire ou les territoires sahariens.

Les expériences classiques de MAC CANCE ont suscité beaucoup d'intérêt. Cet auteur et deux de ses collaborateurs se sont soumis à un régime absolument désodé et en même temps à des séances de sudation. Ils s'exposaient pendant un laps de temps déterminé, chaque jour à des températures atteignant 100° F (c'est-à-dire 37° C.)

La déperdition chlorurée sodique atteignit 15 g par sujet. Les constatations faites successivement par MAC CANCE et ses collaborateurs furent les suivantes :

- perte du goût pour les aliments,
- perte du goût pour le tabac,

- perte de l'odorat,
- nausées et gastralgies,
- crampes, particulièrement au niveau des mains et du plancher de la bouche,
- asthénie extrême,
- soif modérée.

A la fin de l'expérience, environ 30 minutes après l'absorption d'un repas salé, les expérimentateurs virent disparaître l'ensemble de ces troubles.

En pathologie, les grandes spoliations chlorurées sodiques peuvent aboutir à des troubles identiques.

On connaît des états d'hyponatrémie secondaires aux vomissements dus à une sténose du pylore ou à une occlusion intestinale.

De même une spoliation chlorurée peut être réalisée par la ponction répétée d'épanchements (ascite).

Dans certaines néphrites soumises à un régime sans sel draconien et prolongé peut apparaître le même trouble (LEMIERRE).

LES CONSEQUENCES BIOLOGIQUES DE LA DEPERDITION CHLORUREE SODIQUE

Elle consistent éventuellement dans l'apparition d'un syndrome d'hypotonie plasmatique. Il en résulte un déséquilibre entre le secteur extra-cellulaire et le secteur intra-cellulaire. Ce dernier a en effet en principe conservé intacts ses éléments minéraux (potassium, phosphore). La résultante de ce déséquilibre est, théoriquement au moins, un passage d'eau entre le compartiment extra-cellulaire devenu hypotonique et le secteur intracellulaire.

Une *hyperhydratation cellulaire* se produit.

Fait intéressant : dans ces états de dyshydratation par manque de sel, la diurèse persiste et la soif est modérée. Par contre, il est habituel de noter, selon MACH, un abaissement de la pression artérielle en rapport avec la diminution de la masse sanguine.

L'hématocrite révèle une hémococoncentration importante. Sur le plan fonctionnel un état d'asthénie extrême est noté, asthénie associée à des crampes musculaires très pénibles notamment au niveau des mains, des jambes et de la face. Ce dernier symptôme est particulièrement caractéristique.

De ces faits, on peut, avec HAMBURGER, rapprocher l'intoxication hydrique expérimentale telle qu'on peut la réaliser chez l'animal par l'administration de grandes quantités d'eau et par l'injection de doses élevées d'hormone antidiurétique post-hypophysaire.

APPLICATION A LA MEDECINE DU TRAVAIL

L'utilisation de ces données a été faite de bonne heure par les médecins du travail.

Dans certaines circonstances, en effet (travail dans les régions tropicales, travail des mines, travail dans certaines chaufferies), une sudation très abondante peut se produire.

Avec GUNTHER LEHMANN, on peut admettre que le bilan calorique de certains ouvriers travaillant par forte chaleur exige une sudation de 1 litre par heure pour que se maintienne constante la température centrale. Eu égard au fait que jamais un ouvrier n'est exposé huit heures aux fatigues du travail et de la chaleur, cela devrait indiquer une quantité de sueur de 6 à 8 litres environ au grand maximum.

D'un travail expérimental récent, il est intéressant d'extraire les données suivantes :

Chez un groupe d'ouvriers exposés à des températures exceptionnelles (42 à 44°) et travaillant dans une atmosphère dont l'humidité atteint 60 à 80 % la sudation oscille de 4,1 litres à 8,2 litres pour un travail effectif de 3 heures 20.

Dans un autre groupe d'ouvriers travaillant dans une fabrique de briques réfractaires, les quantités de sueur notées au cours de la journée de travail s'élèvent à 6,5 litres, avec de fortes différences individuelles.

Enfin, dans un troisième groupe d'ouvriers travaillant dans une cockerie par des températures variant selon les moments entre 18° et 65°, les travaux à exécuter aux pointes de chaleur durant six minutes chaque fois, la quantité maxima de sueur atteint 5,5 litres.

Ces indications montrent que, dans les climats tempérés, il est certains cas où l'on peut légitimement se préoccuper de la spoliation chlorurée sodique entraînée par le travail.

Il s'agit bien entendu de cas relativement exceptionnels, représentant le maximum de ce qu'on peut observer sous nos climats.

De tous les travaux consacrés à la sudation ressort une constatation simple : la sudation est un phénomène variable. Il est impos-

sible de prévoir très exactement quelle sera l'élimination sudorale d'un sujet donné soumis à un travail exactement connu dans des circonstances extérieures parfaitement déterminées.

Si l'on s'en rapporte aux travaux de MASAMI TANAKA et de AIKOH KAWAHATA concernant la fonction transpiratoire d'une seule glande sudoripare prise isolément (1), les points suivants méritent d'être signalés :

- 1° La sudation est plus développée chez l'adulte que chez l'enfant ; l'homme adulte transpire plus que la femme adulte.
- 2° Plusieurs facteurs tels que la glycémie, l'hydrémie, le métabolisme de base, le système nerveux autonome intervient aussi.
- 3° L'hormone sexuelle mâle active la transpiration alors que l'hormone sexuelle femelle l'inhibe.
- 4° L'état psychique joue un rôle également. Les sujets normaux parasympathicotoniques transpirent plus facilement que les sympathicotoniques.

Signalons qu'ont été réalisées des expériences de distributions de boissons salées dans les mines. STEWARD, en Angleterre, a proposé ainsi pour les mineurs une boisson contenant des sels de sodium et de l'essence de citron.

En Allemagne, selon Gunther LEHMANN, les essais de boissons salées se sont soldés en pratique par un insuccès, les ouvriers ne voulant plus, au bout d'un moment, de ce genre de boisson.

Les conclusions de cet auteur sont qu'en fait *il n'est pas utile sous nos climats d'envisager l'utilisation systématique de boissons salées pour les ouvriers exposés à de fortes chaleurs*. Il est vraisemblable que la déperdition chlorurée sodique provoquée par le travail, dans les conditions précitées est simplement compensée par une alimentation qui, normalement, comporte un large excès de sel.

Il n'en est pas de même sous les climats tropicaux, surtout sur les territoires désertiques. Dans ces régions, *la nécessité de boire de l'eau salée ou de prendre des comprimés de sel est absolue*.

En Europe, la recommandation de boire une boisson saline ne paraît donc pas aussi nécessaire que chez les sujets devant être exposés

(1) La fonction transpiratoire d'une glande prise isolément est calculée en divisant la quantité de sueur recueillie par unité de surface cutanée pendant l'unité de temps, par le nombre de glandes sudoripares trouvées dans le secteur cutané envisagé. Réf. : *Mie Medical Journal*, fol. 7, n° 1, 1957, pp. 101-132, rapporté dans : *La Presse Médicale*, 30 novembre 1957, p. 1.985.

TABLEAU INDIQUANT L'IMPORTANCE DE LA SUDATION
EN FONCTION DU TRAVAIL ET DES CIRCONSTANCES EXTERIEURES
(Gunther LEHMANN)

	Type de travail	Nbre de sujets s'étant prêtés à l'étude	Nbre de jours de l'expérience	Sudation moyenne par sujet et par jour	Température extérieure	Humidité de l'air (%)	Commentaires
1	Mine	3	8	2,313	21°	75	
2	»	3	8	2,811	24°	94	
3	»	3	8	2,277	18°5	99	
4	»	5	8	2,015	29°	65	Travail relativement léger grâce à des engins
5	»	3	9	4,366	24 à 35°	55	Durée de travail effectif=4 h 20'
6	»	4	9	6,353	42 à 44°	70	Durée de travail effectif=4 h 50'
7	Laminage	5	10	2,784	20°	40 à 80	Durée de travail effectif=4 h 20'
8	Four à briques	4	6	4,752	très élevée		
9	Verrerie	4	7	5,458	très élevée		
10	Cokerie	3	9	4,563	18 à 65°	10 à 70	Travail effectué à forte chaleur pendant deux heures trente

tout à coup sans préparation préalable à des travaux pénibles par très forte chaleur. Il sera tout de même utile de penser que l'importance de la sudation, et donc de la perte en sel, varie avec chaque individu.

Un autre aspect pratique du problème ci-dessus exposé est le cas des sujets qui, pour cause médicale, sont soumis momentanément ou en permanence à un régime pauvre en sel.

Dans ce cas très particulier, il appartient certainement au médecin du travail, d'envisager un changement de poste.

CONCLUSION ET RESUME DU CHAPITRE IV

La déperdition d'eau au niveau de la peau permet à l'organisme de perdre les excès caloriques qu'il produit.

Le travail musculaire, générateur de chaleur, a pour conséquence une sudation abondante. Celle-ci a pour but de compenser l'excès calorique produit.

La sueur contenant du chlorure de sodium, les sudations abondantes peuvent aboutir à une spoliation chlorurée sodique.

L'application à la médecine du travail de ces connaissances a été faite de bonne heure. L'administration de chlorure de sodium est une nécessité chez les sujets exécutant un travail de force dans des conditions climatiques défavorables.

En Europe, les états de dyshydratation par spoliation chlorurée sodique semblent fort rares en milieu industriel, l'alimentation normale comportant un excès de sel et la déperdition de sel au cours du travail n'atteignant que rarement un taux excessif.

Pathologie de la soif

En dehors de la soif motivée par un syndrome de déshydratation globale ou d'hypertonie plasmatique, il est des phénomènes pathologiques dont l'étude est indispensable si l'on veut exposer dans leur ensemble les problèmes médicaux se rapportant à notre sujet.

LA SOIF, EPIPHENOMENE

Dans certains états pathologiques, la soif fait partie intégrante du tableau clinique.

La soif du diabétique paraît en relation directe avec la viciation du métabolisme des hydrates de carbone.

Elle est en rapport avec la concentration anormalement élevée du glucose dans le sang et avec la polyurie consécutive.

La soif des opérés s'interprète essentiellement comme la résultante de plusieurs facteurs qui sont :

- l'hémorragie subie par le patient, laquelle a été souvent imparfaitement compensée;
- les déperditions de liquide provoquées par certains actes thérapeutiques comme l'aspiration duodénale;
- la siccité buccopharyngée due à l'hyperpnée post-anesthésique.

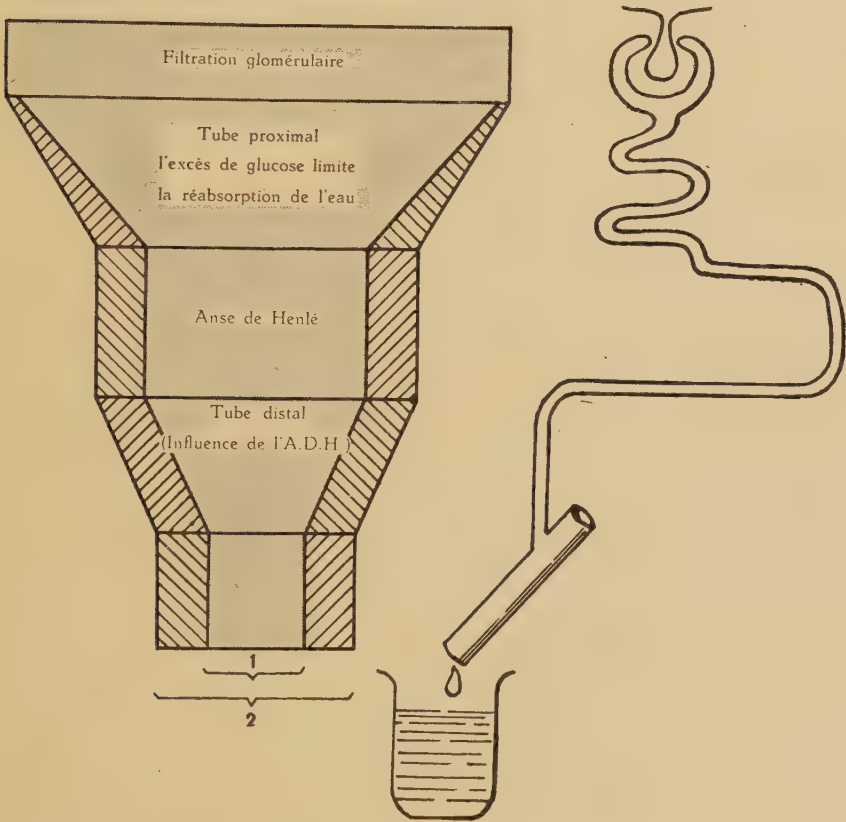
Dans certains cas, la soif très vive traduit un état de déséquilibre hydrique, lui-même en rapport avec des perturbations ioniques plus ou moins graves.

Dans la maladie post-opératoire, l'hémoconcentration est fréquente.

La soif des sujets fébriles est en rapport avec les déperditions aqueuses accrues contemporaines de l'élévation thermique.

FIGURE 6

MÉCANISME DE LA POLYURIE ET DE LA SOIF DANS LE DIABÈTE SUCRÉ



1 : Diurèse normale — 2 : Diurèse du diabétique

La soif, dans le diabète sucré, est la conséquence d'un accroissement de la diurèse. Ce dernier phénomène est dû à ce que l'excès de glucose limite la réabsorption d'eau. C'est par le même mécanisme que le sérum sucré hypertonique exerce son pouvoir diurétique.

(Schéma inspiré de J.-J. BERNIER)

La polypnée, la sudation, l'agitation, de même que l'atmosphère chaude et sèche dans laquelle est souvent maintenu le malade, rendent cependant compte aisément de ce phénomène.

La soif des orateurs semble répondre essentiellement à un phénomène local : la siccité buccopharyngée.

La soif des sujets intoxiqués par la belladone, la jusquiame, est un phénomène dû purement et simplement au tarissement de la sécrétion salivaire.

DIABETE INSIPIDE

Cette rare affection constitue le type même des maladies autonomes de la soif.

Rappelons ses caractéristiques essentielles :

- soif impérieuse, obligeant à l'ingestion de 10 et même 15 litres de liquide par vingt-quatre heures;
- diurèse abondante;
- diminution spectaculaire de la polyurie et de la polydypsie sous l'influence de l'extrait post-hypophysaire.

Cette affection due à l'inhibition de la sécrétion de l'hormone anti-diurétique constitue un syndrome endocrinien bien défini, dont l'étiologie (tumeur, infection, traumatismes) est cependant variable.

DIABETE INSIPIDE PAR ENTRAÎNEMENT

Il faut opposer le diabète insipide, maladie organique, à certaines polydypsies primaires, maladies fonctionnelles justiciables de la psychothérapie.

L'existence d'un diabète insipide « par entraînement » semble aujourd'hui dûment établie grâce à l'expérience de volontaires soumis à des ingestions d'eau massives et prolongées.

RÉGNIER, après ingestion de 6,50 litres d'eau par vingt-quatre heures pendant onze jours, constate qu'un besoin de boire se trouve créé, une soif anormale survivant à la suppression des boissons.

KUNSTMANN, reprenant cette expérience, constate que l'habitude de boire s'établit au bout de quelques jours. La soif se manifeste au bout d'une semaine.

KOURILSKY aboutit à des conclusions identiques chez six infirmières volontaires recevant des quantités de liquide situées entre 2,50 et 5 litres par jour.

Des observations plus étonnantes encore ont été rapportées. Gilbert DREYFUS signale le cas d'une jeune femme dont la diurèse, atteignant 12 litres par vingt-quatre heures, se trouvait réduite par l'extrait post-hypophysaire. La guérison fut obtenue en quelques semaines par psychothérapie, la diurèse pouvant être ramenée par ce seul procédé à 2 litres par vingt-quatre heures.

J. DECOURT a rapporté de même l'observation d'un sujet buvant 30 litres par vingt-quatre heures, dont la guérison fut obtenue par traitement psycho-thérapique.

Ainsi donc, un tableau clinique absolument semblable au diabète insipide peut se trouver réalisé par des désordres d'ordre purement psychique.

Selon ALBEAUX-FERNET et J. CHABOT les circonstances étiologiques de ce syndrome de diabète insipide par entraînement pourraient être les suivantes :

— *Un diabète insipide organique transitoire.*

On sait, en effet, que l'arrêt de la sécrétion de l'hormone anti-diurétique peut être provoqué de façon passagère par un traumatisme ou par une maladie générale. Une épidémie de diabète insipide transitoire a pu être observée en 1952 - 1953 dans l'Etat de Bombay.

Le dogme du diabète insipide, maladie chronique obligeant le patient à l'emploi ininterrompu de l'extrait post-hypophysaire doit donc être nuancé, mais il faut penser qu'une telle condition *passagère* peut servir de point de départ au syndrome fonctionnel dit de « diabète insipide par entraînement ».

Au trouble organique initial ferait suite ici un désordre purement fonctionnel.

— *Une névrose de la soif.*

Le diagnostic de ces états est difficile; cependant, il semble que la mise en observation et l'interrogatoire extrêmement attentif de tout sujet présentant une polydypsie anormale sans substrat organique valable puisse mettre en éveil. Si la condition psychique du patient ne paraît pas rigoureusement normale, il est certainement indiqué de pratiquer les tests biologiques du diabète insipide et de procéder systématiquement à une tentative de psychothérapie en milieu hospitalier.

Les épreuves biologiques, test de restriction hydrique, test de CARTER et ROBINS au sérum salé hypertonique, épreuves de CATES et GARROD à la nicotine peuvent aider au diagnostic différentiel entre le diabète insipide organique et le diabète insipide par entraînement.

Le meilleur test est cependant l'observation en milieu hospitalier avec psychothérapie et au besoin utilisation de placebos en remplacement de l'extrait hypophysaire auquel certains de ces malades se trouvent accoutumés.

A ces deux éventualités s'en ajoute selon nous, peut-être une troisième: celle du sujet exposé à un travail conditionnant une forte déperdition hydrique, donc exposé à boire beaucoup. Replacé dans des conditions normales ne sera-t-il pas, cette fois sans raison, enclin à boire de grandes quantités de liquide: simplement parce que le mécanisme de la soif se trouve chez lui l'objet d'une sorte de viciation ?

Nous développerons cette hypothèse au chapitre VI de la présente étude.

LA POTOMANIE

La potomanie peut être définie comme le besoin impérieux qu'éprouvent certains sujets de boire constamment, le plus souvent de l'eau mais aussi tout liquide à leur portée.

La potomanie s'accompagne de polyurie corollaire. Ce trouble résulte le plus souvent de mauvaises habitudes. Celles-ci sont fréquentes chez les enfants d'éducation mal surveillée parfois mythomanes; elles se rencontrent également chez certains déséquilibrés.

Quand elle est pure, la potomanie doit céder à une discipline stricte.

Il est des cas où la potomanie apparaît à l'occasion d'un état de tension affective plus ou moins motivé. Certains admettent que ce trouble se situe aux confins du fonctionnel et de l'organique. Elle pourrait être comme l'anorexie mentale ou certaines aménorrhées à l'origine, chez certains névropathes, de troubles prolongés dus à la mise en jeu de certaines réactions des centres d'encéphaliques (ALBEAUX-FERNET).

LA DYPSOMANIE

La dypsomanie doit être distinguée de la potomanie, bien que les deux termes soient parfois employés indifféremment.

On peut définir la dypsomanie comme un besoin irrésistible de boire de fortes doses de boissons alcoolisées. Ce phénomène se produit par accès périodiques intermittents. Il a été remarqué que la propen-

sion dyspsomaniaque se rencontre chez certains sujets constitutionnellement prédisposés et souvent descendants d'alcooliques.

Certains dyspsomanes connaissent les tourments de l'obsession. Ils sont conscients et anxieux de leur infirmité.

La crise dyspsomaniaque débute à la façon d'un accès de psychose périodique, par une période de dépression, par une phase de tristesse suivie d'un mouvement impulsif qui pousse le patient à faire de nombreuses libations. En période de crise, le dyspsomane peut vivre plusieurs jours en état d'alcoolisme subaigu, dans une sorte d'automatisme semi-conscient.

LHERMITTE a rapproché la dyspsomanie de l'épilepsie.

A l'heure actuelle on considère que les rapports entre les deux affections sont cependant très lointains.

L'alcoolisme-dyspsomanie a été étudié notamment par R. BENON. Cet auteur a rapporté le cas d'un sujet chez lequel les accès dyspsomaniaques survenaient soit à l'occasion d'ennuis, soit à la suite d'une période de surmenage, soit, enfin, en période d'inactivité. Il semble qu'on retrouve, à l'origine des accès dyspsomaniaques, les circonstances qui favorisent l'exagération d'une tendance anxieuse, constitutionnelle.

Le patient, dont l'histoire clinique est rapportée par R. BENON, jugeait sa conduite indigne, absurde. Il décrivait le besoin de boire qu'il éprouvait comme une impulsion irrésistible, comme un besoin effrayant. Il notait une soif extrême avec sécheresse de la bouche, une sensation d'oppression. Au deuxième ou troisième jour de la crise, la soif demeurant impérieuse, invincible, le conduisait à boire indifféremment du rhum, du whisky, des apéritifs, du vin blanc, du genièvre et même de l'eau de Cologne.

Il est hors de doute que la dyspsomanie est rare.

Ce fait est heureux car ce trouble brise toute possibilité d'adaptation sociale et conduit en général à une inéluctable déchéance.

APPLICATION A LA MEDECINE DU TRAVAIL

Les différentes maladies de la soif ci-dessus exposées sont susceptibles d'intéresser le médecin du travail.

1° Il semble important, en présente d'un sujet qui absorbe des quantités de liquide considérables (boissons alcoolisées ou non alcoolisées), de chercher à établir si les ingestions hydriques sont en rapport avec les déperditions aqueuses entraînées par le travail. Il

importe de reconnaître les cas où il y a une discordance évidente entre la quantité de boisson théoriquement nécessaire et celle réellement absorbée pendant le travail.

2° Parmi les grands buveurs alcooliques chroniques il peut être intéressant de dépister ceux qui présentent ce qu'on pourrait appeler une maladie autonome de la soif.

Si la dyspsomanie est rare, il est cependant intéressant de reconnaître ce trouble puisqu'il révèle un déséquilibre psychiatrique nécessitant le recours au spécialiste.

Si le diagnostic de la potomanie est délicat en raison des frontières imprécises de ce trouble, certains cas peuvent être certainement dûment reconnus à l'occasion d'un interrogatoire bien conduit et d'une étude du comportement du travailleur.

3° Les viciations du métabolisme de l'eau, du type du diabète insipide par entraînement méritent sans doute aussi d'être évoquées, le cas échéant, chez des sujets qui absorbent quotidiennement 6, 7 ou 8 litres de liquide par vingt-quatre heures, les conditions de travail ne justifiant qu'une consommation hydrique normale ou subnormale.

Il est certain que la difficulté d'un tel travail de discrimination est très grande. Néanmoins, dans quelques cas précis, dûment caractérisés, il est sans doute possible de rendre service aux travailleurs présentant un trouble de la soif ne s'expliquant pas entièrement par une banale propension alcoolique.

Bien que les sanctions thérapeutiques n'appartiennent pas au médecin du travail, lorsqu'il a diagnostiqué une maladie de la soif, l'orientation du patient vers son médecin traitant puis vers un spécialiste paraît réalisable au moins dans quelques cas privilégiés.

CONCLUSION ET RESUME DU CHAPITRE V

La soif peut être observée comme épiphénomène dans le diabète chez les sujets opérés, fébriles, etc...

Le *diabète insipide* comprend une soif intense, elle-même fonction d'une polyurie énorme. Cette dernière est due à une absence de sécrétion de l'hormone antidiurétique.

Le *diabète insipide par entraînement* est un phénomène observé chez les sujets absorbant quotidiennement de grandes quantités de liquide. On peut le considérer comme une viciation fonctionnelle, correctible, des mécanismes régulateurs des mouvements hydriques.

La *potomanie* et la *dypsomanie* constituent deux maladies de la soif de nature essentiellement psychiatrique.

En médecine du travail, le diagnostic de ces différentes variétés de maladie autonome de la soif apparaît possible dans certaines conditions.

L'analyse du cas de chaque sujet enclin à boire de grandes quantités de liquide doit permettre de dépister de temps à autre une authentique altération pathologique du mécanisme de la soif.

Soif et alcoolisme

L'étude des rapports pouvant exister entre la soif et l'alcoolisme présente de toute évidence un intérêt primordial.

Nous limiterons cette étude au problème de la soif et de l'alcoolisme *en milieu industriel*.

I. — DEPERDITIONS HYDRIQUES EN RAPPORT AVEC LE TRAVAIL

Ainsi que nous l'avons vu le travail musculaire par forte température ou par température moyenne conditionne une déperdition aqueuse qui peut être importante.

Du tableau figurant page 49, on peut extraire cette notion qu'une déperdition moyenne de l'ordre de 2 à 4 litres est assez fréquente et que des déperditions sudorales atteignant 6 litres par journée de travail sont possibles dans les conditions actuelles d'emploi des travailleurs.

Un autre facteur à considérer est celui de la dessiccation de la cavité buccale et des voies aériennes supérieures par la sécheresse de l'air ambiant et l'inhalation de poussières. Dans cette deuxième éventualité la soif est créée non plus par la déperdition hydrique, mais par un phénomène presque uniquement local.

Toutes les fois que la soif répond à une spoliation hydrique, l'augmentation de la quantité des liquides ingérés se justifie entièrement. La nécessité de boire une grande quantité de liquide est évidente dans nombre de cas et il ne faut pas s'étonner ici d'une consommation de boissons très importante; on ne peut s'élever, *a priori*, contre l'usage de rations hydriques très abondantes dès l'instant où la sudation provoquée par le travail est elle-même très importante.

Un premier point capital est donc d'essayer toujours d'évaluer, autant que faire se peut, l'importance de la déperdition aqueuse pour apprécier la signification exacte d'une exagération considérable des quantités de boissons absorbées.

II. — RELATION EXISTANT ENTRE LE TRAVAIL MUSCULAIRE INTENSIF, LA QUANTITE DE BOISSON INGEREE ET L'ALCOOLISME

La question se pose de savoir s'il existe une relation entre la soif provoquée par la sudation au cours du travail et l'alcoolisme. Avec BEIS, on peut souligner qu'il y a parmi les travailleurs de force alcooliques près de 80 % de sujets absorbant une *grande quantité* de boissons alcoolisées, tandis que chez les alcooliques exerçant un travail où on ne transpire pas, le pourcentage de *buveurs de grande quantité de boissons* n'est que de 50 %.

Il existe donc un phénomène quantitatif qui mérite analyse.

Sous un certain angle, on peut se demander si, chez les sujets prédisposés, la soif provoquée par le travail ne peut être à l'origine d'une authentique potomanie. Dans les cas extrêmes, la naissance d'un véritable diabète insipide par entraînement paraît possible. Telle pourrait être l'explication de certains cas d'alcoolisme où, *même en période de repos*, la ration quotidienne de boisson atteint 4 à 8 litres.

En tout cas, de la remarquable étude de BEIS ressort ce fait d'importance considérable que la consommation d'eau des malades alcooliques isolés en milieu hospitalier et en *traitement*, est souvent anormalement élevée. Ces sujets sont davantage altérés que les sujets normaux. Bien que trouvant l'eau d'une saveur fade, ils en boivent une grande quantité.

D'un autre côté, il se peut que l'ingestion de boissons alcoolisées puisse favoriser elle-même une exagération de la soif. Le fait est certain en ce qui concerne l'alcoolisme aigu dont l'un des signes habituels est la sécheresse buccopharyngée qui a pour corollaire elle-même l'avidité pour les boissons désaltérantes.

Dans l'alcoolisme chronique, l'ingestion d'alcool pourrait favoriser la soif, en raison de la vaso-dilatation cutanée qui accompagne toute alcoolémie importante. Une exagération de la sudation pourrait en résulter. En tout cas, l'élévation de la température cutanée résultant de la vaso-dilatation détermine un accroissement considérable des déperditions caloriques.

III. — PREFERENCE DONNEE AUX BOISSONS ALCOOLISEES POUR ETANCHER LA SOIF : FACTEURS PSYCHOLOGIQUES

Le phénomène le plus complexe et le plus intéressant à étudier dans l'alcoolisme en milieu industriel est celui du choix préférentiel dont bénéficient les boissons alcoolisées.

D'une enquête réalisée par le Professeur André MAURICE, il résulte qu'en Normandie, sur 18.800 ouvriers examinés, 3.521 sont atteints de signes indiscutables d'alcoolisme chronique (18 %).

Le premier facteur de la préférence donnée aux boissons alcoolisées réside dans l'influence du milieu et aussi dans une véritable tradition.

Il est certain que, dans la plupart des régions, la boisson habituelle, traditionnelle, des travailleurs est le vin, le cidre ou la bière. Chez le travailleur alcoolique, il n'y a donc qu'une exagération de la quantité quotidiennement absorbée *de la boisson habituelle*.

L'entraînement favorise certainement aussi l'alcoolisme. Ce phénomène est aisément compréhensible : c'est un des plus banaux aspects de l'influence exercée par un groupe sur chaque individu pris isolément.

Le goût intervient également de façon certaine. Le goût peut être considéré cependant comme formé lui-même par l'habitude et par l'exemple.

Plus importantes paraissent être, dans la genèse de l'alcoolisme, les propriétés *euphorisantes* des boissons alcoolisées. Il est hors de doute que l'alcool peut diminuer certaines sensations désagréables telles que la fatigue, la faim, le froid et même la douleur (GODARD).

Sur le plan caractériel, sentimental, moral, l'alcool exerce également une influence apaisante. Il permet momentanément de surmonter certains travers comme la timidité, particulièrement fréquente chez les sujets jeunes. Il permet aussi aux sujets porteurs de tares physiques d'oublier la disgrâce dont ils sont frappés. Enfin, il permet pour un temps l'oubli des soucis, l'éloignement de la tristesse.

Le fait que l'alcoolisme trouve un terrain d'élection dans les classes sociales les moins favorisées est certainement en relation, au moins en partie, avec les soucis d'ordre matériel, avec la médiocrité du logement, les difficultés du sommeil en cas de co-habitation trop étroite avec les jeunes enfants par exemple.

L'alcoolisme peut enfin, selon J. GODARD, constituer une échappatoire aux tourments intimes pouvant provenir des insatisfactions sexuelles.

Dans l'ensemble, le facteur commun le plus important semble être un certain manque d'équilibre et d'harmonie entre les pulsions affectives de l'alcoolique et sa raison; autrement dit, beaucoup d'alcooliques sont des psychopathes ou des inadaptés (ODEGARD).

Cette rapide esquisse des motivations de l'alcoolisme est cependant incomplète. D'autres facteurs entrent en jeu, notamment l'impossibilité pour beaucoup de travailleurs d'occuper sainement leurs *loisirs*. On peut souligner avec PARIS le développement de la propension alcoolique chez les sujets exerçant des activités coupées de pause, à distance du lieu de travail et de leur habitation. La consommation de boissons alcoolisées fait alors figure de véritable passe-temps.

On a souligné maintes fois tout l'intérêt qu'il y a à procurer, aux sujets menacés, la possibilité de trouver une distraction susceptible de faire écouler les temps morts non consacrés au travail effectif ou à la vie de famille.

IV. — PARALLELE ENTRE ALCOOLISME CHRONIQUE ET BARBITURISME CHRONIQUE

Il nous paraît original d'établir un parallèle entre l'alcoolisme et un autre type d'intoxication qui tend à se répandre à l'heure actuelle : *le barbiturisme chronique*.

Les propriétés euphorisantes des barbituriques sont fréquemment le point de départ d'intoxications prolongées. L'analyse de ces cas montre que les motifs sont les mêmes que ceux de l'alcoolisme.

Les consommateurs habituels de barbituriques sont le plus souvent des anxieux. Pour surmonter les difficultés qu'ils éprouvent dans leurs contacts sociaux, pour échapper à des soucis prenant parfois le caractère d'une véritable phobie, certains sujets consomment quotidiennement une assez grande quantité de dérivés de la malonylurée.

Fait particulièrement curieux, les barbituriques engendrent non seulement l'euphorie, mais aussi des troubles psycho-moteurs fort voisins de ceux provoqués par l'alcoolisme :

- instabilité de la démarche,
- difficulté de l'élocution,
- allongement des temps de réaction,
- parfois un véritable état « d'ivresse barbiturique ».

Ce type d'intoxication peu répandue en France, davantage répandue aux Etats-Unis, offre à nos yeux l'exemple d'une toxicomanie très superposable à l'alcoolisme. Il est d'ailleurs à noter que les sujets placés sous l'empire des barbituriques supportent difficilement le vin et l'alcool, même en petites quantités. Un effet de sommation semble pouvoir être observé à l'occasion.

D'une étude réalisée il y a quelques années aux Etats-Unis, il ressort que l'intoxication barbiturique subaiguë est elle-même superposable à l'intoxication alcoolique subaiguë (ISBELL).

Cet auteur, en utilisant soit le secobarbital de sodium, soit l'amobarbital de sodium à des doses quotidiennes atteignant respectivement 1 à 2 g par jour, a observé que le comportement des malades évoquait celui des grands éthyliques : ils devenaient sales, confus, querelleurs. Le sevrage était accompagné de faiblesse, d'amaigrissement et parfois de crises convulsives.

V. — INFLUENCE DE L'ALIMENTATION

Le rôle de l'alimentation dans la genèse de l'alcoolisme paraît être considérable.

Nous étudierons successivement l'influence des habitudes alimentaires, des vitamines et de l'hypoglycémie.

A. — LES HABITUDES ALIMENTAIRES ACTUELLES.

Elles jouent certainement un rôle non négligeable. Le plus grand nombre des travailleurs, en France, absorbent un premier repas matinal dont la valeur calorique est généralement minime. Alors que dans nombre de pays étrangers, le premier repas est composé de mets abondants et variés (œufs, jambon, pain, gâteaux, céréales), en France, il se résume le plus souvent à l'absorption d'une boisson (café) associée à une très petite quantité de pain, de sucre et de beurre.

On peut estimer la valeur énergétique de ce repas à 200 ou 250 calories. Il est distant cependant de huit à dix heures d'un dîner qui, traditionnellement, est moins important que le déjeuner. Le dîner en général suffit à peine à couvrir les dépenses caloriques de la nuit, lesquelles peuvent être estimées à 550 calories.

Il en résulte la nécessité d'un repas intermédiaire se situant entre le repas matinal et le repas principal de la journée, celui de midi. Ce repas intermédiaire est habituellement composé de mets tels que pain et charcuterie dont la valeur calorique est indéniable, mais qui

ne peuvent être accompagnés logiquement que de boissons telles que vin, bière ou cidre (1).

Non seulement intervient le goût dans le choix de ces boissons d'accompagnement, mais également certaines circonstances extérieures.

Nous avons été frappé par la réponse d'ouvriers indiquant qu'une des rares boissons qui puisse se consommer avec plaisir à température ambiante est le vin.

On peut se demander, à bon droit, si une modification des habitudes alimentaires ne serait pas souhaitable dans un très grand nombre de cas, modification qui serait essentiellement faite au profit d'un *premier repas matinal beaucoup plus copieux* puisque celui-ci est accompagné en règle générale de boissons chaudes ; cependant que le repas intermédiaire, devenu plus modeste, pourrait être composé de mets supportant aisément l'association avec des boissons non alcoolisées.

B. — LE RÔLE DES VITAMINES.

Dans l'alcoolisme le rôle des vitamines a été souligné maintes fois ; tandis qu'un certain nombre de maladies créées par l'alcoolisme (la polynévrite alcoolique notamment) semblent liées à une carence en vitamine B₁ (aneurine), de nombreux travaux, dont ceux de MARDONNES, de DELORE et BERRY, de WILLIAMS et enfin de R.S. GOODHART, ont mis l'accent sur l'influence alcooligène des régimes carencés en vitamines.

Nous rappellerons notamment les travaux de R.J. WILLIAMS portant sur le rat. Cet auteur a pu mettre en évidence que les animaux soumis à un régime insuffisant, particulièrement pauvre en vitamines du groupe B, ont une propension — lorsque la possibilité leur en est donnée — à consommer de l'alcool (2).

(1) Selon une enquête sur la consommation des boissons en France, réalisée par l'Institut National d'Hygiène, la quantité de *vin pur* consommé au casse-croûte du matin est *en moyenne* de 238 cm³. La quantité de vin consommée *en moyenne* entre les repas et indépendamment du casse-croûte est de 426 cm³. (Bull. de l'I.N.H., avril-juin 1958).

(2) W. WESTERFELD et W. STOTZ ont montré que l'ingestion d'alcool diminue le besoin en thiamine (vit. B₁).

Quand on remplace une part des glucides par de l'alcool, il y aurait une légère économie de vitamine B₁.

Il faut souligner, cependant, que d'autres auteurs (ROE) pensent que la diminution des calories est bien plus probablement ce qui pousse le rat carencé en vitamine B₁ à consommer de l'alcool.

Plus intéressant est certainement ce fait aujourd'hui bien établi que les glucides fournis en abondance permettent une oxydation beaucoup plus rapide de l'alcool (DONTCHEFF).

Tandis que les acides gras semblent fournir des métabolites compétitifs vis-à-vis de l'alcool, les glucides et, dans une certaine mesure aussi, certains acides aminés favorisent l'utilisation de l'alcool, accélèrent son oxydation (E. LEBRETON, J. TREMOLIERES).

A la suppression du régime de restriction et à son remplacement par un régime abondant et varié répond une diminution de la consommation en alcool.

On pourrait donc admettre que la carence vitaminique précède l'alcoolisme autant qu'elle en procède.

En tout cas, bon nombre des symptômes neurologiques attribués à l'alcoolisme (troubles de la vue, troubles psychiques, polynévrite), de même que certains troubles cardiaques observés chez les grands éthyliques trouvent leur explication dans une vitaminisation insuffisante.

Il est difficile de prendre position dans ce débat, l'action de l'alcool sur le tractus digestif ayant pour résultat une anorexie, celle-ci étant elle-même la cause d'une réduction spontanée de la ration alimentaire.

Les incidences budgétaires d'une consommation élevée d'alcool dans les milieux socialement défavorisés sont aussi à escompter. Le régime alimentaire peut avoir à souffrir de ce qu'une fraction plus ou moins considérable des ressources se trouvent consacrée à l'achat de boissons alcoolisées.

En résumé, la malnutrition intervient de façon non négligeable dans la genèse et dans l'aggravation des états alcooliques.

Telle est la conclusion à laquelle parviennent de nombreux spécialistes dont S. TARA.

C. — INFLUENCE DE LA FATIGUE. RÔLE D'UNE ÉVENTUELLE HYPO-GLYCÉMIE.

Les conséquences de la fatigue sont multiples.

Sur le plan neuro-psychologique, elle aboutit à une difficulté croissante de l'attention et à une diminution de l'intérêt se rapportant au travail à effectuer.

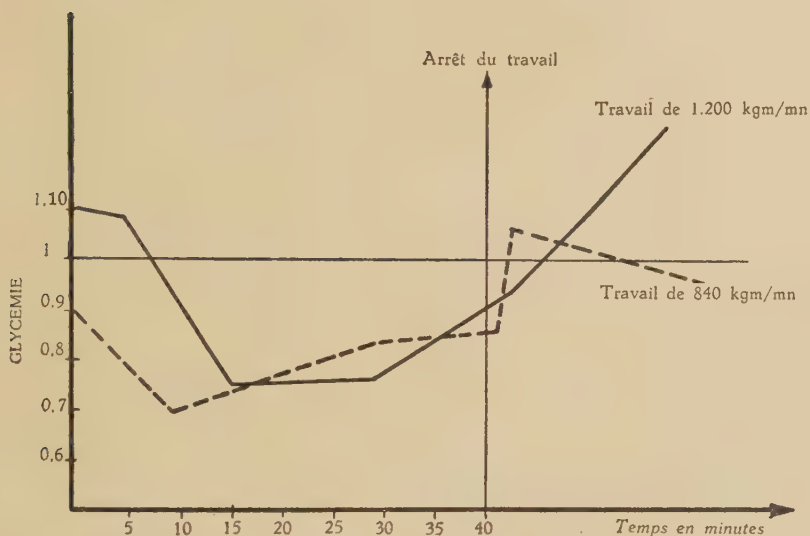
Chez certains sujets prédisposés il en résulte un sentiment d'adaptation et une crainte qui peut être majorée lorsque le travail est l'objet par exemple d'un chronométrage. Les erreurs deviennent plus nombreuses. La rapidité du travail est amoindrie.

Cet ensemble de phénomènes peut conduire à une variété spéciale d'anxiété que les propriétés anesthésiantes de l'alcool font disparaître.

Sur le plan humoral, la fatigue musculaire peut aboutir chez un sujet normal mais sous-alimenté à une diminution de la *glycémie*. Celle-ci conditionne à son tour un sentiment de fatigue générale. Il est possible (S. TARA) que la conjonction d'habitudes alimentaires non adaptées à la condition actuelle du travail et d'un effort musculaire

FIGURE 7

VARIATIONS DE LA GLYCÉMIE EN FONCTION DE L'EFFORT MUSCULAIRE
(Deux exemples extraits des travaux de E.H. CHRISTENSEN)



La glycémie baisse sous l'effet d'un effort musculaire intensif.

Elle tend à se relever, dans nombre de cas, avant la fin de l'effort. On peut se demander si celui-ci ne constitue pas un « stress » provoquant une adrénalinémie et une cortisonémie élevées et, partant, une hyperglycémie secondaire.

Rappelons que, selon GORDON et LEVINE, l'étude des coureurs de Marathon permet de rattacher les syndromes d'épuisement parfois observés à une chute importante et brutale de la glycémie.

L'absorption de glucides durant la course permet d'éviter ces accidents brutaux d'hypoglycémie (P. CHAILLEY-BERT).

Il est à noter que seuls les travaux de force, nécessitant un effort très important, peuvent se comparer dans une certaine mesure avec l'effort sportif.

DE LANNE ne note pas d'hypoglycémie notable pour un travail de 560 kgm/mn.

Un travail prolongé chez un sujet mal nourri peut cependant, fort probablement, conditionner une hypoglycémie.

soutenu aboutisse à une hypoglycémie habituelle à certaines heures de la journée.

Ce phénomène serait une des explications de l'accroissement de la fréquence des accidents du travail à certaines heures (11 heures - 17 heures).

Bien qu'aucune étude de très grande envergure n'ait été entreprise — à notre connaissance du moins — on peut rapprocher cette conception de ce qui peut être observé chez le sportif à l'occasion d'effort musculaire particulièrement intense. Les courbes glycémiques publiées par E.H. CHRISTENSEN sont, en effet, très suggestives à cet égard.

Rappelons que CHRISTENSEN a constaté, chez le sujet soumis à un travail considérable (840 à 1.680 kgm à la minute) des diminutions considérables du glucose sanguin.

La glycémie peut descendre jusqu'à 60 cg par litre. Dans des conditions similaires LÉVINE a trouvé 49 cg et CAMPOS 50 cg. Sitôt le travail terminé et souvent avant la fin, le chiffre de la glycémie monte et atteint parfois 1,60 g pour revenir ensuite très lentement à la normale.

En cas de travail rude et très prolongé, on ne retrouve plus cette augmentation de la glycémie au début de la période de restauration (CHAILLEY-BERT).

Il est possible que dans les travaux de force, la glycémie vienne à s'abaisser au bout de plusieurs heures et que la poursuite du travail ne soit plus possible dans de bonnes conditions.

Les travaux de TUTTLE attestent, en tous cas, qu'il existe un rapport indiscutable entre le rendement et la fatigue d'une part et, d'autre part, l'importance des repas ainsi que leur espacement.

Il peut donc être intéressant, théoriquement du moins, d'envisager dans le cours du travail de petits repas glucidiques destinés d'une part à compenser l'insuffisance du repas matinal, d'autre part à compenser les éventuelles chutes glycémiques secondaires à des efforts musculaires importants.

L'utilisation de boissons alcoolisées employées dans le but de surmonter la fatigue et de calmer l'anxiété mérite d'autant plus d'attention que l'alcool est davantage nocif chez le sujet à jeun.

Il nous paraît intéressant à cet égard de souligner ce fait aujourd'hui bien connu que l'alcoolémie, pour une quantité donnée d'alcool, est beaucoup plus élevée chez le sujet à jeun que chez le sujet ayant absorbé en même temps des aliments.

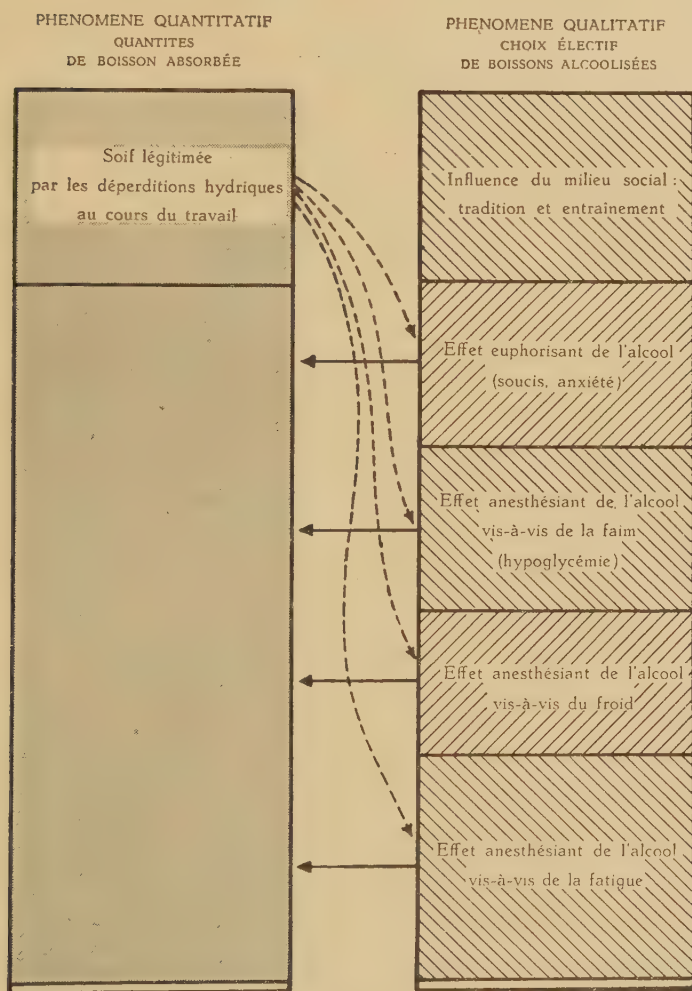
Dans le cadre de cette étude, on peut souligner aussi *l'influence du froid*.

Celui-ci exige une dépense calorique accrue. L'alcool en augmentant la vascularisation cutanée est souvent utilisé dans un but de

FIGURE 8

PHÉNOMÈNES QUANTITATIFS ET QUALITATIFS DE L'ALCOOLOMANIE

(Interrelations)



Les facteurs qui conduisent à choisir les boissons alcoolisées pour se désaltérer sont multiples ; il faut mettre l'accent sur certains d'entre eux : anxiété, fatigue, soucis, car ils témoignent de la recherche inconsciente ou consciente d'une euphorie artificielle.

Celle-ci peut devenir un *état second* et être recherchée pour elle-même.

Le fait d'exercer un travail pénible déterminant une soif vive (il y a des postes de travail exposant à une déperdition hydrique atteignant 4 à 6 litres) expose à boire une énorme quantité de liquide chaque jour. Si la boisson choisie est le vin, le travailleur fait rapidement connaissance avec les propriétés euphorisantes de l'alcool, s'y accoutume et recherche désormais l'état second défini plus haut.

réchauffement. On sait que l'impression qu'il procure est trompeuse et qu'il exagère au contraire les déperditions caloriques par conduction et irradiation.

En résumé, l'alcoolisme peut être fonction de facteurs alimentaires dont l'importance, bien qu'imparfaitement connue, ne doit pas être sous-estimée.

VI. — INTERRELATIONS

Les interrelations existant entre les phénomènes quantitatifs et qualitatifs que nous avons essayé de définir nous paraissent spécialement intéressantes.

Boire une grande quantité de liquide contenant de l'alcool pour étancher la soif provoquée par un travail de force conduit à découvrir les propriétés anesthésiantes de l'alcool vis-à-vis de la fatigue et de la faim, à découvrir les propriétés euphorisantes et « libératrices » de ce toxique *et à s'y accoutumer*.

Inversement, la recherche des effets anesthésiants et euphorisants de l'alcool conduit à exagérer la quantité de boissons alcoolisées, à surcompenser les déperditions hydriques dues au travail.

Au bout d'un temps se trouve créée l'*accoutumance*, substrat de la plupart des toxicomanies. A ce stade il est beaucoup plus difficile d'obtenir une réduction de la ration de boisson alcoolisée d'autant, on l'a vu, que le mécanisme de la soif a pu subir une viciation, chez le grand buveur tout au moins.

Ce phénomène peut rendre compte de la difficulté d'une réforme des habitudes alcooligènes chez les travailleurs ayant atteint ou dépassé quarante ans.

CONCLUSION ET RESUME

L'alcoolisme paraît résulter de facteurs multiples. Il semble qu'on puisse distinguer, dans cette forme particulière de toxicomanie, un phénomène quantitatif (la quantité de boissons bues) et un phénomène qualitatif (le choix préférentiel dont jouissent les boissons alcoolisées.

Le premier de ces phénomènes paraît avoir des relations directes avec la soif. Celle-ci peut être extrêmement importante chez les sujets exécutant des travaux de force. La survivance d'une soif anormale chez les travailleurs de force alcooliques isolés en milieu hospitalier pose le problème d'une *véritable viciation du mécanisme de la soif* (BEIS).

Le phénomène qualitatif: choix préférentiel donné à des boissons alcoolisées répond, lui, à des facteurs extrêmement nombreux. Parmi ceux-ci la constitution neuropsychique du sujet, sa condition sociale et les facteurs alimentaires semblent jouer un rôle de premier ordre.

La complexité des faits exposés dans ce chapitre explique qu'il devient vite difficile de démêler les phénomènes qui font confondre à l'alcoolique le légitime besoin de boire pour se désaltérer et le désir plus ou moins conscient de subir les effets anesthésiants et euphorisants de l'alcool.

En d'autres termes, les facteurs qui conduisent à choisir les boissons alcoolisées pour se désaltérer sont multiples; il faut mettre l'accent sur certains d'entre eux: anxiété, fatigue, soucis, car ils témoignent de la recherche inconsciente ou consciente d'une euphorie artificielle.

Celle-ci peut devenir un *état second* et être recherchée pour elle-même.

Le fait d'exercer un travail pénible déterminant une soif vive (il y a des postes de travail exposant à une déperdition hydrique atteignant 4 à 6 litres) expose à boire une énorme quantité de liquide chaque jour. Si la boisson choisie est le vin, le travailleur fait rapidement connaissance avec les propriétés euphorisantes de l'alcool, s'y accoutume et recherche désormais l'*état second* défini plus haut.

Boissons de remplacement

I. — LEUR INTERET

Compte tenu du fait que la soif est un phénomène légitime et que le travail de force par température élevée peut nécessiter l'ingestion de quantités très importantes de boisson, il apparaît qu'un des moyens les plus efficaces de lutte contre l'alcoolisme est de mettre à la disposition des travailleurs des boissons de remplacement non alcoolisées.

La distribution de boissons de remplacement en milieu industriel apparaît d'autant plus souhaitable que les boissons susceptibles d'être apportées par le travailleur lui-même sont essentiellement des boissons alcoolisées.

Nous avons exposé précédemment quelques-unes des raisons qui commandent ce choix : outre l'agrément de leur consommation même à température ambiante, doit être mis en exergue le fait que dans l'état actuel de l'économie française les boissons alcoolisées sont souvent les moins onéreuses.

La distribution d'eau pure en milieu industriel, bien que d'un intérêt certain, a une portée relativement limitée : dans d'assez nombreux centres, l'eau de distribution se trouve avoir un goût désagréable du fait des opérations de purification auxquelles elle est soumise ; l'eau distribuée doit être fraîche, ce qui nécessite l'emploi de systèmes de refroidissement.

Cependant, le plus gros inconvénient de la distribution d'eau pure réside dans son défaut de sapidité.

L'intérêt des distributions de boissons agréables au goût et non alcoolisées apparaît encore avec évidence quand on considère les problèmes de l'*automation* d'une part et d'autre part celui de la réadaptation des sujets désintoxiqués.

Il semble, en effet, du moins si l'on s'en réfère aux études faites récemment dans le cadre des usines Renault que les sujets se voyant confier le maniement de machines compliquées ne nécessitant pas

d'effort mais une certaine acuité intellectuelle sont enclins à délaisser les boissons alcoolisées et à se tourner vers une boisson de remplacement de leur choix. Ce phénomène serait particulièrement net chez les sujets jeunes.

Le problème de la *réadaptation* des sujets ayant été traités en milieu hospitalier pour alcoolisme chronique est, plus directement encore, lié au problème des boissons de remplacement.

Une des plus grandes difficultés des sujets désintoxiqués est, en effet, de faire face à la tentation et aux commentaires de leurs coéquipiers. L'usage d'une boisson de remplacement leur convient mieux que celui de l'eau pure.

Avec le développement des distributions de boissons de remplacement à l'usine, il semble enfin que l'on puisse créer vis-à-vis de l'alcoolisme un climat salubre. Ce phénomène collectif extrêmement important a été bien mis en évidence récemment par DE PERRETI.

L'introduction de boissons non alcoolisées semble pouvoir permettre, au bout d'un temps, la perception de la frontière si subtile qui sépare le besoin légitime de boire de la recherche plus ou moins consciente des effets euphorisants de l'alcool.

Ainsi se trouvent désignés les sujets préférant les boissons alcoolisées par vice, par toxicomanie. Comme souvent ces sujets se trouvent être dans leur équipe les moins efficaces la relation existant entre l'abus des boissons alcoolisées et la déchéance sociale qui s'ensuit apparaît avec évidence.

Les incidences sociales et économiques de la distribution de boissons de remplacement non alcoolisées doivent pouvoir être considérables. Qu'il suffise de rappeler qu'il y a trois fois plus d'accidents de travail parmi les intempérants et que selon certains auteurs (MORICE) l'alcoolisme est responsable de près de deux accidents du travail sur trois. Certaines statistiques font ressortir que 40 % des accidents du trajet sont dus à l'alcoolisme.

Sur le plan physiopathologique, il est établi que l'allongement des temps de réaction après l'absorption d'une faible dose d'alcool est de :

38 % pour la perception visuelle,

30 % pour la perception auditive.

(TRÉMOLIÈRES.)

II. — RATIONALISATION PARALLELE DE L'ALIMENTATION

L'insuffisance du repas matinal constitue un facteur qui favorise probablement, dans certains cas, le développement de l'alcoolisme, ainsi qu'on l'a vu.

Si l'on s'en rapporte aux travaux du Docteur S. TARA, la sensation de fatigue est liée pour une part importante au déficit énergétique résultant de ce que la plupart des travailleurs commencent leur journée presque à jeun.

L'analyse des causes de l'insuffisance du premier repas en France fait ressortir des facteurs nombreux d'inégale importance. Le premier est représenté par la tradition qui veut qu'en France le repas matinal soit composé seulement d'une boisson chaude et d'un peu de pain.

La deuxième réside dans la coutume de ne consacrer au repas qu'un temps excessivement court, très largement inférieur dans la plupart des cas à celui du lever, de l'habillage et de la toilette. Il est très inférieur également dans le plus grand nombre de cas au temps utilisé pour le trajet du domicile au lieu de travail. Un troisième facteur, d'importance non négligeable, est l'anorexie du matin (ROMILUAC). Les causes de ce phénomène sont elles-mêmes variables. On peut supposer que l'habitude joue ici également un rôle. L'appétit, en effet, se présente dans une certaine mesure comme un phénomène périodique, comme un réflexe conditionné. D'un autre côté, l'anorexie du matin peut être la conséquence d'un certain degré de dysfonction hépatobiliaire.

Ajoutons pour terminer que chez les sujets alcooliques l'anorexie du matin est la règle du fait du développement d'une gastrite éthylique. On sait d'ailleurs que l'amaigrissement constitue un des meilleurs symptômes d'alarme de l'alcoolisme grave (F. BENOIST).

A priori, le repas matinal en France devrait s'aligner en valeur énergétique sur le premier repas tel qu'il se présente en Angleterre, dans les pays nordiques et en Russie. Cependant, il faut avouer que la place importante occupée par les facteurs traditionnels dans l'habitude de prendre un premier repas extrêmement réduit oblige à envisager, parallèlement, d'autres ressources éventuelles.

La distribution d'aliments énergétiques dans les premières heures du travail apparaît comme un complément très utile à la distribution de boissons non alcoolisées. Telle est la conclusion à laquelle on se trouve directement conduit. La composition du repas intermédiaire de dix heures, qui pallie l'insuffisance du repas matinal, mérite aussi d'être considérée. Le pain et la charcuterie ne s'accompagnent volontiers — selon le goût français — que de bière ou de vin. Leur remplacement par des potages, des bouillons, des laitages suffisamment nutritifs est souhaitable. Leur remplacement par des mets de saveur sucrée (biscuits, etc...) suppose une association heureuse avec de nombreuses boissons de remplacement telles que le café au lait ou les jus de fruits.

On notera en passant l'importance éventuelle de ces modifications alimentaires eu égard aux problèmes économiques actuels posés par la journée continue.

III. -- NATURE DES BOISSONS DE REMPLACEMENT

Les boissons de remplacement doivent être variées afin de répondre aux divers goûts et afin de s'adapter aux diverses conditions du travail.

D'un autre côté, la présentation simultanée de plusieurs types de boissons est probablement heureuse en ce sens qu'elle donne la possibilité d'un choix, d'où un sentiment de liberté.

1° L'EAU AROMATISÉE.

L'adjonction à une eau fraîche d'un sirop de menthe réalise une boisson agréable, dont la valeur nutritive n'est pas négligeable puisque une cuillerée à soupe de sirop équivalent sensiblement à 12 g de sucre, soit environ à 50 calories (1).

L'essence de menthe augmente la sensation de fraîcheur donc la sensation désaltérante de la boisson ainsi présentée.

Ces phénomènes sont placés sous la dépendance des modifications de la qualité de la salive.

Certaines boissons (lait) font sécréter une salive moins fluide, tandis que les boissons acidulées font sécréter une salive plus fluide.

2° LES JUS DE FRUITS.

Leur valeur alimentaire est importante en raison de leur teneur en glucides, en minéraux et en vitamines.

Les glucides des jus de fruits constituent la fraction importante de ces boissons en raison de leur valeur énergétique. Si certains jus de fruits (jus de raisin) sont très riches en glucides (13 à 23 %) la plupart des autres en contiennent une proportion appréciable de l'ordre de 10 à 12 %.

Avec Mme L. RANDOIN, il faut également souligner que les jus de fruits renferment en quantités appréciables des acides organiques

(1) Les adjuvants ajoutés à l'eau sont d'ailleurs très variés. Sont signalés comme d'un emploi fréquent : l'antésite, le coco. (Extrait de gentiane, extrait de réglisse.) La gazéification de l'eau est également un moyen de lui donner une certaine saveur. La présence de gaz carbonique au même titre que la saveur acidulée augmente la sensation de fraîcheur et le pouvoir désaltérant apparent.

(acides malique, citrique) qui dans certaines conditions interviennent favorablement sur la formation de la substance osseuse.

Les glucides des jus de fruits : glucose, fructose et saccharose sont rapidement absorbés.

Les principes minéraux contenus dans ces boissons sont aussi d'un grand intérêt. Leur proportion varie de 0,2 à 0,6 %. L'élément minéral le plus important est le potassium. Fruits et jus de fruits sont une des sources les plus importantes de ce corps indispensable à la vie cellulaire.

Si le sodium est peu abondant dans les jus de fruits, le calcium s'y trouve en proportion assez importante. La présence simultanée d'acide citrique et de vitamine C favoriserait peut-être la fixation calcique. C'est pourquoi cette coexistence n'est pas dépourvue d'intérêt (L. RANDOIN). Le phosphore est en général présent dans les jus de fruits en proportion égale à celle du calcium. Les jus de fruits et les fruits comptent parmi les aliments comportant un rapport phosphocalcique élevé.

Certains jus de fruits (cassis, raisin) contiennent du fer et divers autres oligo-éléments.

La teneur vitaminique des jus de fruits est intéressante à considérer. La présence d'une quantité notable d'acide ascorbique doit être soulignée. Les jus d'agrumes et les jus de certains fruits acides en sont particulièrement riches. Des expériences faites au laboratoire ont montré que les jus d'agrumes conservent une grande part de leur pouvoir anti-scorbutique (L. RANDOIN).

La présence de certaines vitamines du groupe B mérite également d'être soulignée. La teneur des jus de fruits en aneurine, en acide nicotinique est cependant assez faible.

Soulignons cependant la richesse en vitamines PP des jus d'orange et d'ananas.

L'usage des jus de fruits — sur le plan diététique — requiert encore l'intérêt du fait de leur pouvoir alcalinisant. Ce dernier est dû à leur association harmonieuse en sels minéraux et acides organiques. Cette propriété est particulièrement utile si l'on songe au régime acidifiant qui est le nôtre du fait de sa richesse en substances animales et en graisses.

La teneur élevée des jus de fruits en pectines font qu'ils jouissent de propriétés favorables sur les fonctions digestives et notamment sur la motilité de l'intestin et la composition de la flore intestinale.

La tolérance aux jus de fruits est habituellement excellente. D'une récente étude de BUCHER, de l'Institut de Pharmacie de Bâle, il ressort que le jus de pommes (boisson très répandue dans certaines

COMPOSITION DE DIVERS JUS DE FRUITS

Fruits : (100 g)	Calories	Eau	Glucides	Vit. A	B 1 (mg)	B 2 (mg)	PP (mg)	C (mg)	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	P (mg)
Citron	45	89,3	8,7	0	0,04	traces	0,1	45	2	148	14	0,1	10
Ananas	54	86,2	13	80 u. i.	0,05	0,02	0,2	9	0,5	140	15	0,5	8
Orange	49	86	12,9	100 u. i.	0,07	0,02	0,2	42	0,5	190	33	0,4	22
Pamplemousse	42	89,4	10	traces	0,04	0,02	0,2	45	139	139	8	0,4	7
Pomme	52	87	13	57 u. i.	0,02	—	—	2	+	100	—	—	—
Raisin	76	81	18	—	0,03	0,08	—	2	1	120	10	0,3	10

(D'après Tables scientifiques Geigy)

nations comme l'Allemagne, l'Autriche, ou la Suisse, mais encore à peine connue en France), est parfaitement bien tolérée. Sur plusieurs centaines de sujets ayant consommé pendant trois semaines environ 2 litres de jus de pommes par jour 1 % seulement ont ressenti des effets secondaires très discrets (diarrhée - flatulence). Le tableau ci-joint indique la valeur énergétique et la composition de six jus de fruits usuels.

3° LE LAIT.

Le lait peut être utilisé comme boisson de remplacement. Son emploi se heurte cependant à différents inconvénients d'ordre psychologique et médical. Bien qu'un certain courant en faveur du lait se soit dessiné ces dernières années, celui-ci apparaît trop souvent aux yeux du public comme un aliment qu'il convient de réserver aux enfants, aux malades et aux vieillards.

L'importance fondamentale du lait dans l'alimentation de l'adulte est cependant incontestée. Nous rappellerons sa composition au tableau n° 2, mais pouvons insister sur l'intérêt de son utilisation en association avec le café, association qui est universellement appréciée.

Une difficulté d'ordre médical peut surgir du fait de certaines intolérances du moins aux grandes quantités de lait.

L'utilisation du lait écrémé réalisée dans d'assez nombreuses entreprises semble être couronnée de succès.

Dans l'ensemble cependant le lait est considéré autant comme un aliment que comme une boisson. Son pouvoir désaltérant est en effet assez médiocre.

Les yaourts peuvent être considérés comme des compléments très utiles.

4° LES BOISSONS CHAUDES.

Le *thé* et le *café* contiennent des produits stimulants qui aident à maintenir en éveil et accroissent les facultés d'attention. Leur valeur nutritive est nulle, mais les boissons chaudes aident à la consommation du lait laquelle est éminemment souhaitable. Elles sont d'autre part généralement sucrées d'où un pouvoir énergétique certain.

L'abus du café pouvant conduire à des troubles bénins mais gênants (insomnie, palpitations, excitation cérébrale), on ne peut guère concevoir son emploi sur une large échelle que sous la forme de solutions relativement diluées.

Selon J. GODARD il y aurait, dans l'Est de la France, un problème du « caféisme » dans les milieux industriels. Certains états d'agitation,

COMPOSITION DE DIVERSES BOISSONS DE REMPLACEMENT

100 g	Eau	Protéines	Lipides	Glucides	Calories pour 100 gr.	Vitamines				Acides citriques, maliques, etc...	Na (mg)	Ca (mg)	K (mg)	P (mg)
						A	B 1 (mg)	B 2 (mg)	C (mg)					
Lait (1)	87,2	3,39	3,97	4,94	69	280 u.i.	0,04	0,17	1,7	0	51	118	143	93
Café au lait sucré	96	0,67	0,79	11	54	56	-	-	0,34	0	10	22	29	13,6
Jus de viande (2)	96	0,8	-	2,3	-	-	-	0,5	0	0	+	2	75	25
Bière légère (3)	-	0	0	4	50	-	-	0,03	-	0	8	10	46	20

(1) Lait de vache frais.

(2) Calculé à raison de 5 g d'extrait de viande sec pour 100 g d'eau.

(3) Bière : teneur alcoolique 4,4 % moyenne.

d'insomnie; certains troubles caractériels d'étiologie imprécise seraient liés à une consommation excessive de café.

Cet auteur utilise largement une boisson composée de malt (64 %), de café (12 %), de chicorée (8 %), de sucre (16 %).

La formule de boisson étudiée par G. GRAFFE à l'Institut de Physiologie du Travail de Dortmund est faite d'un mélange de thé noir et de thé à la menthe poivrée auquel sont adjoints 5 % de sucre et 0,2 mg par litre de vitamine B 1.

Les *jus de viande* offrent également de l'intérêt. La valeur énergétique de 100 g de bouillon de viande concentré à 10 % à partir de l'extrait sec servant à sa préparation est de 26 calories.

5° AUTRES BOISSONS.

Les limonades sont constituées par de l'eau gazéifiée à laquelle on a ajouté du sucre et des essences aromatiques. Le pouvoir énergétique de 100 g de limonade est de l'ordre de 48 calories.

Les *sodas* sont composés d'eau saturée de gaz carbonique, de sucre, à raison de 100 à 120 g par litre et acidulés à l'aide d'acide tartrique ou citrique. Des concentrés de jus de citron, d'orange, de mandarine permettent d'aromatiser ces boissons.

A ces types de boissons s'apparente le *coca-cola*, boisson contenant 11,3 % de glucose et partant douée d'un pouvoir énergétique équivalent. Il contient en outre une petite quantité de potassium. Cette boisson contient de l'acide phosphorique.

IV. — RESULTATS OBTENUS

Les premiers résultats obtenus par la mise à la disposition des travailleurs de boissons de remplacement non alcoolisées sont très intéressants à considérer.

Si de nombreuses entreprises sont à même d'utiliser des systèmes de distribution automatique, il est cependant à remarquer que certaines industries (Travaux publics) où les ouvriers sont dispersés, se prêtent mal à de telles réalisations.

Parmi les études relatives aux résultats obtenus grâce à la distribution de boissons de remplacement non alcoolisées nous citerons en premier lieu l'expérience faite dans les houillères du bassin du Dauphiné : la distribution de boissons chaudes en hiver (thé sucré), fraîches et aromatisées en été (antésite), ont permis, en raison d'un succès considérable, une diminution sensible de l'alcoolisme (PERRET).

Dans les établissements Renault de Billancourt une expérience datant maintenant depuis plus de deux ans (STERN) a été réalisée : le

personnel est à même, dans certains ateliers, d'acquérir à très bas prix des boissons non alcoolisées aromatisées aux jus de fruits, de même que du café avec ou sans lait, chaud ou froid. Une diminution de l'alcoolisme chez les jeunes a été observée.

On peut insister à ce propos sur la nécessité d'un bas prix des boissons de remplacement et d'autre part sur la faveur particulièrement nette dont elles jouissent chez les sujets jeunes.

Les études les plus intéressantes réalisées dans ce domaine paraissent cependant être celles effectuées dans le cadre des Manufactures de Tabac de la Région Parisienne par André DE PERRETI.

Les points suivants nous paraissent requérir une attention spéciale :

- préférence donnée aux boissons gazéifiées dont le pouvoir désaltérant est supérieur à celui de l'eau pure rafraîchie ;
- intérêt d'apporter parallèlement des éléments nutritifs ;
- intérêt de distribuer des boissons de bonne qualité et de nature variée.

Au total, l'expérience a été conduite en réalisant une série de distributions gratuites dont l'ordre et la nature sont les suivants :

1° Distribution matinale d'un bouillon de légumes (préparation de légumes pulvérisés) associé éventuellement à un bouillon de viande.

2° Mise à la disposition des ouvriers de fontaines d'eau rafraîchie auxquelles sont adaptés des distributeurs de sirop de menthe et de citron.

3° Distribution de sodas en fin de matinée et en fin de journée (orangeade, jus de raisin, sirop de menthe, jus de pamplemousse, jus de pommes).

4° Distributions de boissons à base de café et de café au lait alternées avec des préparations à base de bananes et avec du thé.

Les incidences économiques de ces distributions paraissent faibles étant donné leur prix de revient relativement modeste (0,4 % des salaires). Leur succès psychologique est attesté par deux faits, à savoir : leur généralisation même dans les bureaux et la modification du climat psychologique vis-à-vis des alcooliques : « Le problème de la tolérance à l'égard des alcooliques notoires se transforme dans l'esprit de tout le monde; le personnel féminin exprime aux cadres son souci de voir des mesures plus énergiques prises envers les individus dont l'ivresse le gêne ou le révolte. »

Un tel climat favorise les cures de désintoxication et la guérison des désintoxiqués.

Il nous semble donc hors de doute que la distribution de boissons saines a une portée médico-sociale et économique de premier ordre.

Conclusions

La sensation de soif consiste essentiellement dans la perception d'un certain degré de siccité de la langue, du pharynx, ou d'une manière plus générale, de la cavité buccale.

Ce phénomène est sous la dépendance d'une diminution ou d'un arrêt de la sécrétion salivaire.

Cette réaction physiologique est elle-même commandée par l'hypertonie du plasma, c'est-à-dire par l'appauvrissement en eau du sang circulant.

Devant une déshydratation, même minime, l'organisme répond d'une part en réduisant les pertes hydriques (sécrétion d'hormone antidiurétique), d'autre part en réclamant un apport liquidien extérieur.

Ainsi donc la soif apparaît comme un signal indiquant la nécessité pour nous d'entreprendre sur le milieu extérieur pour maintenir l'équilibre de notre milieu intérieur.

En médecine du travail les applications que l'on peut faire d'une étude sur la soif sont nombreuses et importantes.

Le travail par forte chaleur, déterminant une sudation très abondante, peut créer un état de dyshydratation par spoliation chlorurée sodique.

Les maladies autonomes de la soif et de l'alcoolisme permettent enfin, semble-t-il, de dégager dans la genèse de cette toxicomanie deux phénomènes distincts, l'un quantitatif (quantité de boissons absorbées) l'autre qualitatif (choix préférentiel dont bénéficient les boissons alcoolisées).

Le travail de force oblige à l'ingestion de boissons abondantes. Il semble que ce puisse être occasionnellement l'origine d'une sorte de viciation du mécanisme de la soif. En tout cas, il facilite la découverte des propriétés euphorisantes et anesthésiantes de l'alcool. Inversement

l'accoutumance à ces propriétés particulières des boissons alcooliques conduit à exagérer la ration quotidienne, à surcompenser les déperditions liquidiennes subies du fait du travail.

La distribution de boissons de remplacement non alcoolisées constitue une arme de valeur contre cet ensemble de phénomènes conduisant à l'alcoolisme.

Elle ne peut cependant prendre toute son efficience que si une modification des habitudes alimentaires est réalisée parallèlement.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
MOREAU

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

Bibliographie

- ADOLPH, BARKER et HOY.
Factors in thirst.
Am. J. of Physiol., 1954, Vol. 178, p. 550.
- ADOLPH (E.F.).
Am. J. Physiol., 1950, 161, 374.
- ADOLPH (E.F.) et Coll.
Physiology of man in the desert.
Interscience, 1947, p. 254.
- ALBEAUX-FERNET (M.), CHABOT et PRUNIER (P.).
Diabète insipide par entraînement.
Entretiens de Bichat, Paris, 1957.
- ANDERSSON (B.) et MC CANN (S.M.).
Hypothalamic control of water intake Veterinärh - Stockolm.
J. of Physiol., London, 1955, p. 44.
- BAKER (L.), PIRESTOW (R.C.), KRUGER (S.), LAST (J.H.).
Estimation of ascitic fluid volumes.
Journ. Lab. Clin. Med., 1952, 39, 30.
- BASKIN (J.L.), KEITH (H.M.), SCRIBNER (B.H.).
Water metabolism in water intoxication.
Am. Journ. Dis. Child., 1952, 83, 618.
- BEDFORD (Th.).
The effective radiating surface of human body.
J. Hyg. Cambridge, 1935, 35, 303.
- BENON (B.).
L'alcoolisme dyspsomaniaque.
Gaz. des Hôp., 1930, T. 113, pp. 1635-1637.
- BEIS (M.).
Contribution à l'étude des rapports de l'alcoolisme et de la soif.
Thèse, Paris, 1952, n° 479, 113 pages.

- BENARD (H.), GAJDOS (A.), TISSIER.
Etude de l'eau totale, de l'eau interstitielle et de la masse plasmatique à l'état physiologique et au cours de certaines affections hépatiques.
Semaine Hôp. Paris, Arch. Biol. Méd., 1953, 4.
- BERGER (E.Y.), DUNNING (M.F.), STEELE (J.M.), JACKENTHAL (R.), BRODIE (B.).
Estimation of intracellular water in man.
Am. Journ. Physiol., 1950, 162, 318.
- BERGER (E.Y.), STEELE (J.M.).
Electrolyte and water metabolism. Physiologic considerations.
Med. Clin. North. Amer., 1952, 36, 829.
- BERNARD (Cl.).
Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme.
Baillière, édit., Paris, 1859, T. 2, p. 371.
- BERNIER (J.J.) et PAUPE.
Schémas physiopathologiques. - Le rein.
Concours Médical, 21 décembre 1957.
- BERTRAND (A.).
L'acoolisme dans l'industrie.
Rev. Méd. et Hyg. Soc., avril-mai 1957.
- BLACK (D.A.K.).
Body fluid depletion.
Lancet, 1953, 6755, 3061.
- BLUM (L.) et Van COCAERT (C.).
Le rôle du sel dans les néphrites.
Masson et Cie, édit., Paris, 1931 (1 vol.).
- BOYLE (P.-J.), CONWAY (E.J.), KANE (F.), O'REILLY (H.L.).
Volume of interfibres spaces in frog muscle and the calculation of concentrations in the fibre water.
Journ. Physiol., 1941, 99, 401.
- BOYLE (P.J.), CONWAY (E.J.).
Potassium accumulation muscle and associated changes.
Journ. Physiol., 1941, 100, 1.
- BRODIE (B.B.), AXELFORD (J.), SOBERMAN (R.), LEVY (B.B.).
The estimation of antipyrine in biological materials.
Journ. Biol. Chem., 1949, 179, 25.
- CACHERA (R.), BARBIER (P.).
L'épreuve jumelée au rhodanate de sodium et au bleu de Chicago.
Paris Méd., 1942, 32, 29.
- CACHERA (R.).
La répartition et les migrations de l'eau dans l'organisme.
Presse Méd., 1942, 20, 241.

CACHERA (R.), LAMOTTE (M.).

La détermination du volume des liquides extra-cellulaires par la méthode au thiocyanate de sodium.

Ann. Biol. Clin., 24 nov. 1949.

MC CANCE (R.), WIDDOWSON (E.M.).

A method of breaking down the body weight of living persons.

Proc. Roy. Soc. (London), 1951, 138, 115.

CANNON (W.B.).

Les physiologiques de la soif.

Rev. Gén. Sciences, 1919, T. 30, pp. 69/79.

CHAILLEY-BERT.

Sports - Education physique.

Baillière, édit., Paris, 1946.

CHRISTENSEN (E.).

Beitrag Zur physiologie schwerer körperlicher arbeit.

Arbeits physiologie, 1931, vol. 4, p. 128-153.

DARROW (D.C.).

Tissue water and electrolytes.

Ann. Rev. Physiol., 1944, 6, 95.

DARROW (D.C.).

Body fluid physiology. The relation of tissue composition to problems of water and electrolyte balance.

New. Engl. Journ. Med., 1945, 233, 91.

DARROW (E.C.).

The retention of electrolyte during recovery from severe dehydration due to diarrhea.

Journ. Ped., 1946, 28, 515.

DEANE (N.).

Intracellular water in man.

Journ. Clin. Inv., 1951, 30, 1469.

DEANE (N.), SMITH (H.W.).

The distribution of sodium and potassium.

Journ. Clin. Inv., 1952, 31, 197.

DEBRE (R.).

Conférence de Presse sur l'alcoolisme.

Supplément au n° 10 de la *Presse Médicale*, 1956, p. 34.

DELAY (J.), THUILLIER (J.) et VOLMAT.

Métabolisme cérébral et vitamines du complexe B.

Sem. Hôp. Paris, 1954, 30, 1492.

DELORE (P.) et BERRY (H.).

Carences alimentaires et recours à l'alcoolisme. Recherches expérimentales.

Presse Méd., 1955, 63, 1591-92.

DELORE et BERRY.

Carences alimentaires et recours à l'alcoolisme.

Revue de l'alcoolisme, 1956, 2-4, p. 21.

DESOILLE (H.), LE GUILLANT (L.), BEGOIN (J.) et VACHER (J.).

Effets de la fatigue sur la santé des travailleurs.

Conférence Internationale sur l'influence des conditions de vie et de travail sur la santé, Cannes, 27 au 29 sept. 1957.

DOUGLAS et PRIESTLEY.

Physiologie humaine.

Oxford, 1948, 1 vol.

DIVRY.

Histoire d'un psychopathe dipsomane.

J. neurol., 1929, 29, 102/107.

DROESE.

L'action du sucre de raisin et combinaisons sucre de raisin B₁ sur la capacité du travail à la forte chaleur.

Arbeitsphysiologie, 1942, 12, 124.

DONTCHEFF (L.).

C. r. Soc. Biol., 1937, 126, 462-465.

EDELMAN (I.S.).

Exchange of water between blood and tissues characteristics of deuterium oxide equilibration in body water.

Am. Journ. Physio., 1952, 171, 279.

EICHELFERGER (L.), HASTINGS (A.B.).

The exchange of salt and water between muscle and blood.

Journ. Biol. Chem., 1937, 118, 197.

ELKINTON (J.R.), TAFFEL (M.).

The apparent volume of sulfocyanate and of sulfanilamide in the dog.

Am. Journ. Physiol., 1942, 138, 126.

ELKINTON (J.R.).

Water metabolism.

Ann. Rev. Physio., 1950, 12, 145.

FLEXNER (L.), GELLHORN (A.), MERRELL (M.).

Studies on rates of exchange of substances between the blood and extravascular fluid. The exchange of water in the guinea pig.

Journ. Biol. Chem., 1942, 144, 35.

GACHOT (A.).

Fabrication familiale des jus de fruits.

CEP, 147, bd St-Germain (6^e), 1956.

GAMBLE (J.L.).

Chemistry, anatomy, physiology and pathology of extracellular fluid.

Cambridge, Masson, 1942.

- GAUNT (R.), BIRNIE (J.H.), EVERSOLE (W.J.).
Adrénal cortex and water metabolism.
Physil. Rev., 1949, 29, 281.
- GILMAN (A.) et SWINGLE (W.).
Amer. Journ. Physiol., 1934, 108, p. 662.
- GODARD (J.).
La prévention de l'alcoolisme à l'usine.
- GREGERSEN et MACH (R.S.).
La physiologie en médecine moderne.
Saint-Louis, Mosby et C°, 1941, 1 vol.
- GIRAUD (G.), LATOUR (H.), LEVY (A.), PUECH (P.), BARJON (P.).
Action des hormones génitales sur la réabsorption tubulaire rénale de l'eau et du sodium.
Ann. Lab. Cardiol. Clin. Méd., C.G.C., Ed. Montpellier, 1954, 290.
- GORDON (B.), LEVINE (S.).
Sugar content in the blood in runners following a marathon race.
J. Am. Med. Ass., 1924, vol. 82 et 1925, vol. 85, p. 508.
- HAMBURGER (J.), MATHE (G.).
Métabolisme de l'eau.
Ed. Méd. Flammarion, Paris 1952.
- HAMWI (G.F.), URBACH (St.).
Body compartments. Their measurement and application to clinical medicine.
Metabolism, 1953, 2, 391.
- HARDY (J.D.), DRABKIN (D.L.).
The D₂O dilution space as a measure of total body water and the relation of body water to body size.
Am. Journ. Med. Sci., 1950, 219, 108.
- HARDY (J.D.), SEN (P.K.), DRABKIN (K.L.).
The relation of body fluid compartment to body fat.
Surg. Gynecol. Obst., 1951, 93, 103.
- HARDY (J.D.), DRABKIN (D.L.).
Measurment of body water : techniques and complications.
Journ. Am. Med. Ass., 1952, 149, 1113.
- HARRISSON (H.E.), DARROW (D.C.), YANNET (H.).
The total electrolyte contents of anials and its probable relation to the distribution of body water.
Journ. Biol. Chem., 1936, 113, 515.
- HARRISSON (H.E.), DARROW (D.C.).
The distribution of body water and electrolytes in adrenal insufficiency.
Journ. Clin. Inv., 1938, 17, 77.
- HASTINGS (A.B.), EICHELBERGER (L.).
Exchange of salt and water between muscle and blood.
Journ. Biol. Chem., 1937, 73, 1937.

- HOUSSAY (B.A.).
Physiologie humaine.
E.M.F., Paris, 1952.
- HEVEZY Von (G.), HOFER (E.).
Elimination of water from the human body.
Nature 1934, 134, 879.
- HURST (W.W.), SCHEMM (F.R.), VOGEL (W.C.).
Simultaneous determination of total body water by antipyrine and deuterium oxide ; evaluation of the methods on edematous subjects.
Journ. Lab. Clin. Med., 1952, 30, 36.
- HAUT COMITÉ D'ÉTUDES ET D'INFORMATIONS SUR L'ALCOOLISME.
Bulletin du 12 sept. 1957.
- KEITH (N.M.).
Water metabolism.
Ann. Rev. Physiol., 1953, 15, 63.
- KOVACS (K.), BACHRACH et Coll.
Effect of thirst on the hypothalamo pituitary system.
Kiserletes orvostud. Budapest, mai 1954.
- KOURILSKY (R.).
Diabète insipide et problème de la soif.
Rev. Neurol. 1946, T. 78, pp. 487-493.
- KUNSTMANN.
Action de l'apport de grosses quantités d'eau sur l'organisme.
Arch. Exp. Path. Pharmacol., 1933, T. 170, pp. 701-718.
- KUSEL (H.).
Echanges de cations entre les cellules sanguines et le sérum.
Biochem. Zeitschr., 1952, T. 323, pp. 67-73.
- LAMOTTE (M.), LAMOTTE-BARRILLON (S.).
Le rôle des protides dans le maintien de l'équilibre hydrique.
Rapports III^e Congrès Méd. Int., Evian, sept. 1951.
- LAMY (M.), LAMOTTE (M.), LAMOTTE-BARRILLON (S.).
Les états de dénutrition. Notes de clinique et de thérapeutique.
Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris, 1946, 26, 430.
- LEAF (A.), MAMBY (A.R.).
The normal antidiuretic mechanism in man and dog: its regulation by extracellular fluid tonicity.
Journ. Clin. Inf., 1952, 31, 54.
- LEHMANN.
Importance du remplacement des liquides et du chlore pour la capacité de travail du travailleur à la forte chaleur.
Arbeitsphysiologie, 1937, 9, 630.

LEHMANN et SZAKALL (A.).

Les échanges de chlore pendant le travail à forte chaleur.
Arbeitsphysiologie, 1937, 9, 678.

LEHMANN et SZAKALL (A.).

Perte de sueur et absorption de boisson chez les travailleurs à la forte chaleur.
Arbeitsphysiologie, 1940, 11, 73.

LEHMANN (B.).

Physiologie pratique du travail.
Editions d'organisation, Paris, 1955.

LEMIERRE (A.), DESCHAMPS (P.) et BERNARD (E.).

Bull. Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris, 1924, T. 40, p. 861.

LEMIERRE (A.), LAUDAT (M.) et MEYER.

Bull. Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris, 1936, T. 52, pp. 491-500.

LECOQ (R.), CHAUCHARD (P.), MAZOUÉ (H.).

Vitamines, sécrétions endocrines et métabolisme de l'alcool. Déduction sur le rôle de ces substances dans l'intoxication et la désintoxication des alcooliques.
Inter. Vitamin Zeitsch., 1951, 23-41.

LHERMITTE (J.).

Soif normale et pathologique.
Revue neurol., 1946, T. 72, p. 453-463.

LHERMITTE (J.) et ALBESSARD.

La soif morbide, la polydypsie élective par lésion hypothalamique probablement syphilitique.
Rev. Neur., 1934, pp. 713-720.

LHERMITTE (J.) et NGO-QUOI-GUYEM.

Soif paroxystique réglée par la menstruation - Causes.
Rev. Heurol., 1943, T. 75, pp. 248-249.

LE BRETON (E.), TREMOLIERES (J.).

Path. Biol., 1957, p. 81-101.

LEROY, CHEVREL et RICHIER (Rennes).

Etudes chronologiques des accidents de la route en fonction de l'alcoolisme.
Revue de l'alcoolisme, 1957, 7.

LINAZADORO, JIMENY DIAZ.

Kidneys and regulation of thirst.
Rev. Clin. Esp., 1954, 54 (3), p. 138.

MACH (R. S.).

Les troubles du métabolisme du sel et de l'eau.
Masson, Paris, 1946.

MARX (H.).

Der Wasseraushalt des gesunden und kranken menschen.

Monogr. Gesamtegeb. Physiologie Pflanz u.d. Tiere, 33 Bd, Berlin, J. Springer, 1935.

MATHE (G.).

L'hydratation cellulaire : étude de certains problèmes concernant la physiologie et la pathologie.

Thèse Méd., Paris, 1952.

MOORE (F.D.).

Determination of total body water and solids with isotopes.

Science, 1946, 104, 157.

MOURIQUAND (G.).

Dietotoxiques et carences alimentaires.

P.M., nov. 1941, N° 94/5,

MOURIQUAND et Coll.

Recherches expérimentales sur l'alcoolisme.

Bull. Acad. Méd., 1949, n° 5 et 6, p. 107.

MIGNOT (A.).

Les causes économiques et politiques du problème de l'alcoolisme.

Alcool ou santé, janvier-février 1957.

NEUBURGH et WOODWELL.

The irreversible loss of water.

Physiological Reviews, jan. 1942, vol. 22, n° 1.

OSSERMANN (E.F.), PITTS (C.), WILHAM (W.C.), BEHNKE (A.R.).

In vivo measurement of body fat and body water in a group of normal men.

Journ. Appl. Physiol., 1950, 2, 633.

PAINTAL (A.).

A study of gastric stretch receptors. Their role in the peripheral mechanism of satiation of thirst.

Journ. Physio., London, 1954.

PAINTER (E.E.).

Simultaneous determinations of the body water available for dilution of exogenous urea and sulfanilamide in unanesthetized dogs.

Amer. Journ. Physiol., 1938, 123, 159.

PAINTER (E.E.).

Total body water in the dog.

Am. Journ. Physiol., 1940, 129, 744.

PARIS (J.).

Médecine du travail et maladie alcoolique.

Archives des Maladies Professionnelles, 1956, T. 17, n° 3.

PERETTI (A. de).

Rapport présenté à la Journée d'études du 30 nov. 1957 au Comité National de Défense Contre l'Alcoolisme.

PERRIN (P.).

La Physiopathologie de l'alcool à la lumière de quelques travaux récents.
Etudes antialcooliques, 1948, 1-89.

PETERS (J.R.).

Body water 1935. C.C. Thomas.
Springfield Physiologie Rev., 1944, 24, 491.

PETERS (J.P.).

The problem of cardiac edema.
Amer. Journ. Med., 1952, 12, 66.

PRENTICE (Th. C.), SIRI (W.), JOINER (E.E.).

Quantitative studies of ascitic fluid circulation with tritium labelled water.
Amer. Journ. Med., 1952, 13, 668.

RANSON (S.W.).

Harvey lectures, 1937, 32, 92.
The pituitary gland.
Assc. Research Neur. Mental Dis., 1938, 17, 410.

RAYMOND (Prof.).

Distribution automatique des boissons.
Bulletin du Cep, 1957, n° 13.

ROBINSON (S.) et GERKING (S.D.).

Thermal balance of man working in severe heat.
Am. J. Physiol., 1947, 149, 476.

ROBINSON (J.R.), MC CANCE (R.A.).

Water metabolism.
Ann. Review of Physiol., 1952, 14, 115.

ROUDIER.

Physiologie du rein.
Press. Médic., 1957.

SKELTON (H.).

Arch. Int. Med., 1927, 40, 140.

SIEBECK (K.).

Nandb. Norm. Pathol. Physiol., 1926, 17, 161, 1932, 18, 443.

ROE (L.).

Schix. Med. Woch., 1955.

RANDOIN (L.).

Les Vitamines.
Actualités Scient. Industr., 1939, Hermann et Cie, n° 798.

SAYERS (G.).

Adrenal cortex and homeostasis.

Physiol. Rev., 1950, 30, 241.

SCHLOERB (P.R.), FRISS-HENSEN (B.J.), EDELMAN (I.), SOLOMAN (A.K.), MOORE (F.D.).

The measurement of total body water in the human subject by deuterium oxide dilution.

Journ. Clin. Inv., 1950, 29, 1296.

SOBERMAN (R.J.).

A comparison of total body water as determined by antipyrine and dessication in rabbits.

Proc. Soc. Exper. Biol. Md., 1949, 71, 172.

STEELE (J.M.), BRODIE (B.B.), MESSINGER (W.J.), SOBERMAN (R.J.), BERGER (E.).

The relationship for body water to basal metabolic rate and surface area.

Tr. As. Am. Physicians, 1949, 62, 214.

STEELE (J.M.), BERGER (E.Y.), DUNNING (M.F.), BRODIE (B.B.).

Total body water in man.

Am. Journ. Physiol., 1950, 162, 313.

STEELE (J.M.).

Body water.

Am. Journ. Med., 1950, 9, 141.

STEELE (J.M.).

Body water in man and its subdivisions.

Bull. New-York Acad. Med., 1951, 27, 679.

STEINBACH (H.B.).

Intracellular inorganic ions and muscle action.

Am. New-York Acad. Sc., 1947, 47, 849.

STOLL (G.), EDELMAN (I.), MOORE (F.).

L'utilisation de l'oxyde deuterium dans les déterminations de l'eau totale du corps et dans l'étude de la perméabilité.

Congrès d'Evian, 1951, vol. II.

TARA (S.).

Alimentation et alcoolisme.

Alcool ou Santé, Paris, janv.-Fév., 1957.

TREMOLIERES (J.).

Les boissons.

Institut National d'Hygiène, 1957, 1 vol.

USSING (H.H.).

The exchange of and atoms between water and protein in vivo and in vitro.

Skand. Arch. F. Physiol., 1938, 78, 225.

VACHER (J.).

Effets de la fatigue sur la santé des travailleurs.

Conférences Inter. sur l'influence des conditions de vie et de travail sur la santé, Cannes, 27-28-29 sept. 1957.

VERNEY (E.B.).

Absorption and excretion of water : antidiuretic hormone.

Lancet, 1946, 251, 739.

VERNEY (E.B.).

Absorption and excretion of water : antidiuretic.

Lancet, 1946, 251, 781.

VERNEY (E.B.).

The antidiuretic hormone and the factors which determine its release.

Proc. Roy. Soc., London B, 1947, 135, 25.

WALLACE (W.M.).

Some aspects of the chemical composition physiology and pathology of intracellular fluid.

Pediatrics, 1952, 9, 141.

WESTERFELD et STOTZ.

Journ. Biol. Chem., 1943, 149, 237.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	11
Chapitre I. — RÉPARTITION DE L'EAU DANS L'ORGANISME	12
— <i>Le secteur plasmatique</i>	12
— <i>Secteur interstitiel</i>	14
— <i>Secteur ou compartiment intracellulaire</i>	17
— <i>Détermination de l'importance relative des différents secteurs</i>	17
Conclusion et résumé du chapitre I	20
Chapitre II. — MOUVEMENTS DE L'EAU DANS L'ORGANISME	21
— <i>L'eau des boissons</i>	22
— <i>L'eau des aliments dits solides</i>	22
— <i>L'eau provenant de l'oxydation des aliments</i>	23
— <i>Transport de l'eau du tube digestif vers le plasma</i>	25
— <i>Passage de l'eau du secteur plasmatique au secteur interstitiel</i>	25
— <i>Passage de l'eau du secteur extra-cellulaire au secteur intra-cellulaire</i>	27
— <i>Elimination hydrique quotidienne</i>	29
Conclusion et résumé du chapitre II	31
Chapitre III. — PHYSIOLOGIE DE LA SOIF	32
— <i>La sensation de soif</i>	32
— <i>La soif phénomène local et général</i>	33
— <i>Mécanisme de la soif</i>	34
— <i>La soif dans les différentes variétés de déshydratation de l'organisme</i>	38
Conclusion et résumé du chapitre III	41
Chapitre IV. — SUDATION ET SPOILIATION CHLORURÉE SODIQUE	42
— <i>Mécanisme de la déperdition calorique par évaporation</i>	42
— <i>Les conséquences biologiques de la déperdition chlorurée sodique</i>	46
— <i>Application à la médecine du travail</i>	47
Conclusion et résumé du chapitre IV	51
Chapitre V. — PATHOLOGIE DE LA SOIF	52
— <i>La soif, épiphénomène</i>	52
— <i>Diabète insipide</i>	54
— <i>Diabète insipide par entraînement</i>	54
— <i>La potomanie</i>	56
— <i>La dysomanie</i>	56
— <i>Application à la médecine du travail</i>	57
Conclusion et résumé du chapitre V	59

Chapitre VI. — SOIF ET ALCOOLISME	60
— <i>Dépériences hydriques en rapport avec le travail</i>	60
— <i>Relation existant entre le travail musculaire intensif, la quantité de boisson ingérée et l'alcoolisme</i>	61
— <i>Préférence donnée aux boissons alcoolisées pour étancher la soif : fac- teurs psychologiques</i>	62
— <i>Parallèle entre alcoolisme chronique et barbiturisme chronique</i>	63
— <i>Influence de l'alimentation</i>	64
— <i>Interrelations</i>	70
Conclusion et résumé	71
Chapitre VII. — BOISSONS DE REMPLACEMENT	72
— <i>Leur intérêt</i>	72
— <i>Rationalisation parallèle de l'alimentation</i>	73
— <i>Nature des boissons de remplacement</i>	75
— <i>Résultats obtenus</i>	80
CONCLUSIONS	83
BIBLIOGRAPHIE	85

